B6

BYGGMÄSTAREN

1953 byggnadsteknik

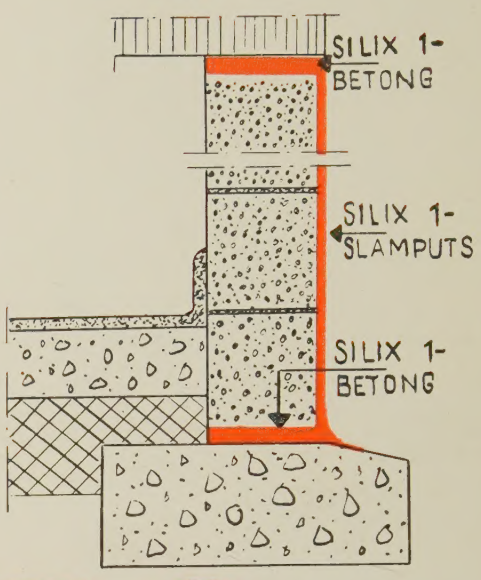
PROBLEM med
grundmursisoleringen?

God lösning:

Horisontell krönavskärning:
ca 5 cm Silix-betong i blandningsförhållandet 1 : 2 : 2 med väl graderat material, största singelstorlek ca 10 mm, Silix I-åtgången utgör vid 1/2 m tjock mur ca 0,3 kg/lpm grundmur.

Vertikal utvändig isolering:
2 påkast om vardera 3—4 mm Silixbruk i blandn.-förh. 1 : $1^1/_2$ med väl graderad sand, största kornstorlek 2 mm. Sista påkastet avjämnas med slamborste. Silix I-åtgången utgör ca 0,3 kg/kvm.

Horisontell fotavskärning:
såsom krönavskärning enligt ovan.



Silix

Cementtillsatsmedel

INGENIÖRSFIRMA PEHR ENGWALL AB

Specialfirma för isoleringsteknik **Nybrokajen 7, Stockholm** **Tel. 210715 210720**

AUKTORISERADE FÖRSÄLJARE OCH NEDERLAG:

Eskilstuna	*O. Svengren & Co AB*
Falun	*E. Appelqvist AB*
Gävle	*AB Fahlström & Co*
Göteborg	*Dickson & Sjöstedt KB*
Hudiksvall	*AB Bröderna Wästberg*
Hälsingborg	*Byggnadsvaru AB Sylvan & Qvibelius*
Jönköping	*AB Reinhold Rylander*
Kalmar	*AB E. Th. Ludvigsson*
Karlstad	*AB A. Huse & Co*
Katrineholm	*AB Ludvig Lundins Järnaffär*
Linköping	*Bröderna Larsson Linköping AB*
Malmö	*Herbert Björling AB*
Norrköping	*AB P. Jansson & Co*
Skellefteå	*AB John Utterström*
Slite	*Slite Byggnadsmaterial*
Sundsvall	*AB Kolimporten-Laurents*
Umeå	*AB N. J. Bäcklund*
Uppsala	*AB Wolrath & Co*
Västervik	*AB G. Haak*
Västerås	*Västerås Nya Murbruks AB*
Örebro	*Nordemalm & Co*
Östersund	*AB J. P. Hård*

BYGGMÄSTAREN B6

1953 **byggnadsteknik**

Organ för Stockholms Byggnadsförening och Svenska Arkitektföreningen, avd. av Svenska Teknologföreningen. Adress: Byggmästaren, Kungsgatan 32, Stockholm. Tel. 23 31 05. Postgiro 3124.

Redaktörer: Civilingenjör SVR Gunnar Essunger och arkitekt SAR Tore Virke.

Redaktionssekreterare: Arkitekt SAR Hillevi Svedberg.

Redaktionskommitté: Arkitekt SAR Hakon Ahlberg, arkitekt SAR Hans Asplund, civilingenjör SVR Sture Haag, civilingenjör SVR Gösta Lundin, arkitekt SAR Torbjörn Olsson och ingenjör Ernst Wohlin.

Redaktionsombud: Dir. Victor Bährner och länsarkitekt Ebbe Borg, Malmö samt arkitekterna SAR Gunnar Hoving och Per-Olof Klang, Göteborg.

Ansvarig utgivare: Arkitekt SAR Moje Bergström. I tidskriften gjorda uttalanden stå för författarnas räkning och äro endast om så anges att anse som uttryck för ståndpunktstagande av någon av de föreningar, som utge tidskriften.

Byggmästaren utkommer med 24 nummer om året. 12 nummer behandlar arkitektur och 12 nummer byggnadsteknik.

Prenumerationspriser för helår:	Sverige Danmark Finland Norge	Övriga utlandet
Endast lösnummer upplaga A+B (24 nummer)	30: —	40: —
Endast lösnummer upplaga A (12 nummer) Arkitektur	20: —	30: —
Endast lösnummer upplaga B (12 nummer) Byggnadsteknik	20: —	30: —
Lösnummer+klotband upplaga A+B	45: —	55: —
Lösnummer+hfr. band upplaga A+B	55: —	65: —

Statens Kommitté för Byggnadsforskning:

Rapport Nr 24

UTVÄNDIG MÅLNING AV TRÄ

Diskussionsinlägg vid en konferens den 26 februari 1951

Pris Kr. 3: —

Meddelande Nr 21

PLYWOOD SOM KONSTRUKTIONSMATERIAL

av Göran Larsson och Georg Wästlund

Pris Kr. 7: —

Nyutkommen

Broschyr Nr 1

FÖNSTER

Dimensionering för dagsljus av Gunnar Pleijel

Pris Kr. 1: —

Broschyr Nr 3

ASFALT

Enkla fuktisoleringar av Ture Velve och Fredrik Schütz

Pris Kr. 1: —

Broschyr Nr 4

LJUDISOLERING

Pris kr. 1: 50

Broschyr Nr 5

VINTERBYGGE

Pris kr. 2: —

Broschyr Nr 6

HISSAR och KRANAR till husbyggen

av civilingenjör Göran Bjursten

Nyutkommen

Rekvireras i bokhandeln eller direkt från

BYGGMÄSTAREN

FÖRLAGSAVDELNINGEN

Kungsgatan 32, Stockholm Postgiro 3124

32 ÅRGÅNGEN

INNEHÅLL

20 JUNI 1953

DK 624.04:061.3(42)

Internationella föreningen för bro- och byggnadskonstruktioner. Byggmästaren *32* (1953) nr B 6, sid. 133—138.

Som en orientering om föreningens verksamhet återges utdrag ur ett anförande av föreningens president samt de sammanfattande slutsatserna från kongressen i Cambridge.

DK 69.057.528:725.4

LINDBERG, BERTH: *Två industribyggen med glidform.* Byggmästaren *32* (1953) nr B 6, sid. 139—144.

Redogörelse för byggandet av två gruvlavar av betong enligt den s. k. Concretor-Prometometoden. Erfarenheten har visat att byggnadernas konstruktion särskilt måste avpassas efter glidformsmetoden. Sålunda bör bl. a. skarpa hörn undvikas.

DK 69.003.13

MARKNÄS, SIGURD: *Hur bör byggnadskostnadsindex användas?* Byggmästaren *32* (1953) nr B 6, sid. 145—149.

I artikeln framhålles att på traditionellt sätt beräknade byggnadskostnadsindex icke utan vidare kunna användas för att bedöma kostnadsstegringarna vid fortlöpande byggnadsproduktion. Förslag till en tidsbunden byggnadskostnadsindex vilken tager hänsyn till byggnadstidens längd (9—18 mån.) skisseras för såväl ett flerfamiljshus som för en förvaltningsbyggnad, båda av sten.

DK 69.022:693.451.14

BJURSTRÖM, BO: *En ny väggkonstruktion.* Byggmästaren *32* (1953) nr B 6, sid. 149—150.

Prefabricerade element för ytter- och mellanväggar av pappringar och plattor. Väggarna är avsedda att användas till villor i en eller två våningar.

DK 69.001.3

Byggnadsbeskrivning, Bygg AMA 1950 och massförteckningar. Byggmästaren *32* (1953) nr B 6, sid. 151—152.

Diskussionsinlägg av ingenjör Ragnar Nilsson och ett kort genmäle av civilingenjör Thure Mannerfelt.

skyltfönster som säljer

Fenestra skyltfönster med karmar av anodiserat aluminium exponerar synnerligen väl tack vare den stora effektiva ljusytan. De fjädrande specialkarmarna gör att rutorna blir "vibrationssäkrade". Fenestra skyltfönster står sig i alla väder, kräver icke något underhåll och har obegränsad livslängd.

ESKILSTUNA FABRIKSAKTIEBOLAG
ESKILSTUNA

INTERNATIONELLA FÖRENINGEN FÖR BRO- OCH BYGGNADSKONSTRUKTIONER

Samarbete mellan byggnadsfackmän i olika länder äger rum i många former. På de flesta områden inom byggnadsfacket finns det internationella organisationer som upprätthåller kontakten mellan en större eller mindre grupp av nationer. Inom brobyggnads- och husbyggnadsområdena och angränsande områden av ingenjörsbyggnadskonsten är Internationella Föreningen för Bro- och Byggnadskonstruktioner (IFBB) verksam. Den har till ändamål att åstadkomma och underlätta internationellt samarbete mellan företrädare för vetenskap, industri och byggnadsverksamhet. Genom att utge skrifter och anordna internationella kongresser medverkar föreningen till utbyte av idéer, försöksresultat och erfarenheter.

För Sveriges del är föreningen nu särskilt aktuell, då planer föreligger att anordna nästa kongress i Stockholm år 1956 och man får hoppas att dessa planer kan förverkligas. En presentation av föreningens verksamhet och uppgifter lämnas här nedan genom att vi publicerar en sammanfattning av slutsatserna från föregående kongress, som ägde rum i England i höstas. Då kongressen öppnades i Cambridge höll föreningens president, professor F Stüssi, Zürich, ett anförande, i vilket han bl. a. berörde Leonardo da Vinci och hans verksamhet inom ingenjörskonsten. Detta avsnitt, som utmynnade i en programförklaring, återges likaledes här nedan. Det illustreras med bilder som hämtats ur den nyligen utkomna slutrapporten från Englandskongressen. En del fotografier från studiebesök och utflykter under kongressen har också medtagits.

Leonardo da Vinci

Det är i år 500 år sedan Leonardo da Vinci föddes och det finns därför anledning att göra en kort återblick på hans framstående och vittomfattande arbete på naturvetenskapens område. Några illustrationer visar kanske bäst hans stora konstnärliga och vetenskapliga intuition, som avslöjar ett vetande inom ingenjörskonsten som var långt före sin tid.

Leonardo da Vinci påvisade klart att i bågar och valv uppträder sidotryck, som är av fundamental betydelse för konstruktionen (fig. 1). Han upptäckte även att vissa takstolstyper där horisontalkrafter uppkommer är möjliga att använda, om breda stödjepelare anordnas, under det att då horisontalkrafterna eliminerades pelarnas dimension avsevärt kunde reduceras (fig. 2). Beträffande balkars böjning kom han på spännviddens inverkan, som hans skiss i fig. 3 visar. Han sysslade också med sammansatta balkar och han kom underfund med de elastiska egenskaperna, ehuru endast approximativt i fråga om storleksordningen. Om han hade genomfört sina

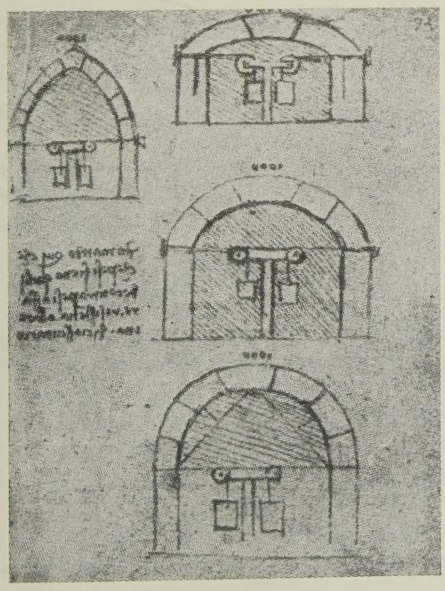


Fig. 1.

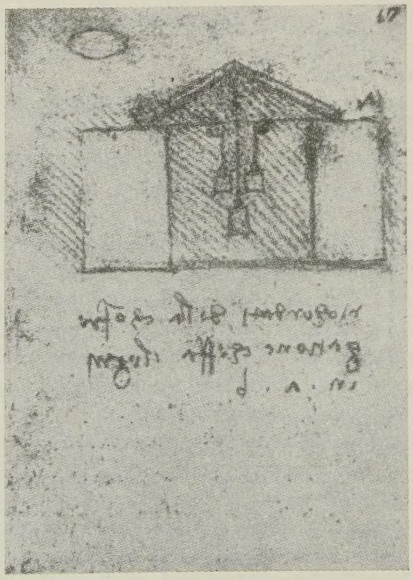
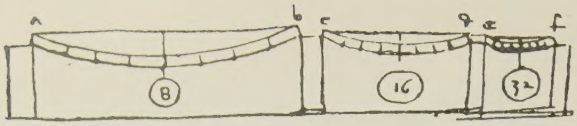
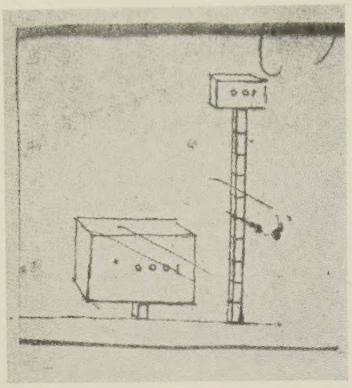


Fig. 2.



Ovan: Fig. 3.



T. v: Fig. 4.

Nedan: Fig. 5.

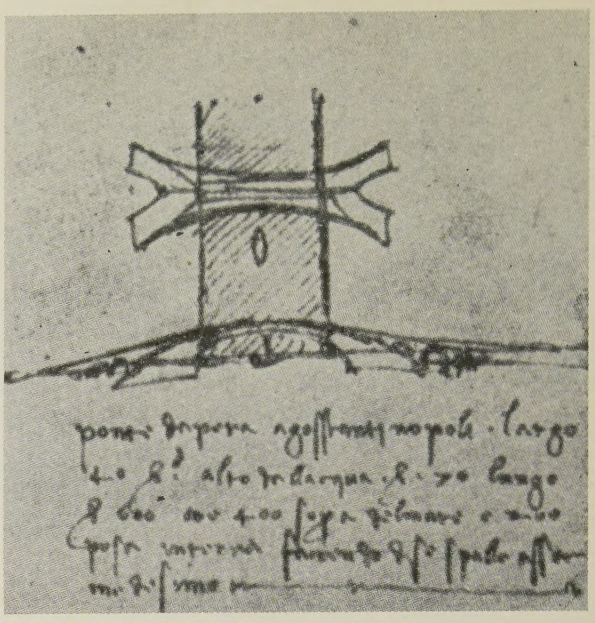


Fig. 6.

skissade knäckningsförsök, hade han troligen förekommit holländaren Pieter van Musschenbrocks stora arbeten och sålunda kanske också Leonhard Eulers bearbetning av den teoretiska lösningen av detta problem. Han var ävenledes den förste som korrekt kunde sammansätta och uppdela krafter som angrep i godtyckliga riktningar. I fråga om krafter som angrep vinkelrät mot hävstångsarmen introducerade han också begreppet statiskt moment.

En teknisk konstruktionsdetalj bör också omnämnas. Leonardo da Vinci förutsåg möjligheten att svetsa tillsammans metallplattor (fig. 5) och därigenom förebådade han ett tekniskt problem som inte endast är av stort intresse för närvarande utan även i framtiden kommer att uppmärksammas inom ingenjörskonsten.

Till sist skall erinras om ett arbete inom brobyggnadskonsten, vilket ger en vision av en avlägsen framtid: ett projekt till en bro över Gyllene Hornet med en spännvidd över 300 m (fig. 6). Ett brev i vilket Leonardo da Vinci överlämnade ritningen över sin brokonstruktion till sultanen av Turkiet har bekantgjorts av professor F Babinger i München.

När Leonardo da Vinci säger: »La scienza è il capitano e la pratica sono á soldati» eller kanske ännu tydligare: »Studia prima la scienza, e pri segnita la pratica, nota da essa scienza», så klarlägger han sambandet mellan vetenskapen och praktiken eller mellan teoretiska grundsatser och praktisk tillämpning på ett så slående sätt att dessa satser kan tjäna som riktlinjer för verksamheten inom Internationella Föreningen för Bro- och Byggnadskonstruktioner.

Sammanfattande slutsatser från IFBB:s kongress i England

Allmänna frågor

DK 624.04:061.3(42)

Beräknings- och säkerhetsfrågor

Dimensioneringsreglerna för byggnadskonstruktioner stöder sig med nödvändighet på en noggrann kännedom om belastningarna på byggnadsverket och om byggnadsmaterialens hållfasthetsegenskaper.

Begreppet »belastning» måste uppfattas i vidsträckt bemärkelse. Dit hör inte endast de egentliga yttre lasterna — ständiga eller rörliga — utan också alla »masskrafter» och all inverkan av inspänningar och infästningar samt inverkan av temperaturändringar, krympning och krypning m. m.

De ständiga lasterna måste uppmärkas likaväl som de andra, för att man skall lära känna dels deras fördelning på byggnaden under uppförandet dels ock de ändringar de medför beträffande formändringar och spänningar vid långtidsverkan. De rörliga lasternas verkan är inte helt känd varken då det gäller deras dynamiska inverkan eller byggnadsmaterialens långtidshållfasthet.

Klimatets inverkan bör kunna klarläggas bättre genom statistiska undersökningar. Den vid kongressen i Liège förordade statistiska utredningen angående vindkraftens inverkan är alltjämt aktuell.

Kännedomen om byggnadsmaterialens hållfasthets- och formändringsegenskaper är ännu delvis osäker och ofullständig, särskilt ifråga om den ständiga lastens långtidsverkan, plasticeringen vid olika påkänningar, »sprödbrott» m. m. Speciell uppmärksamhet måste ägnas stabilitetsproblemen, som är beroende inte endast av materialegenskaperna utan även av byggnadselementens dimensioner och det sätt, på vilket de är sammanfogade.

Väsentliga framsteg är att vänta på alla dessa områden främst genom experimentella undersökningar, varvid ett internationellt samarbete är önskvärt.

Säkerhetsbegreppet vid byggnadskonstruktioner har klarlagts i hög grad genom sannolikhetsöverväganden, vilka har rönt vidsträckt uppmärksamhet. Alltjämt går åsikterna avsevärt isär såväl i grundläggande frågor som särskilt beträffande tillämpningsförfarandet.

Trots all osäkerhet kan sägas att det generella praktiska tillämpandet av de nya idéerna mycket nära är förenat med utvecklingen och framstegen av vårt statistiska vetande rörande grunderna för dimensionsreglerna. Detta understryker slutsatserna här ovan att hithörande frågor bör klarläggas genom långtidsförsök.

Beräkningsmetodernas utveckling

Utvecklingen av beräkningsmetoderna kännetecknas av ett väsentligt faktum: de anpassar sig tack vare mångfalden nya undersökningsförfaranden allt bättre till de olika problemen.

De uppnådda framstegen beträffande de noggranna analytiska metoderna hänför sig framför allt till lösningen av specialproblemen inom elasticitetsteorien. Speciellt bör införandet av lämpliga koordinatsystem och användningen av särskilda ortogonala funktioner uppmärksammas.

Utvecklingen är i hög grad framträdande vid de summeriska och därmed förbundna metoderna, varvid en snabb konvergens av beräkningarna är ett dominerande önskemål. Anmärkningsvärda är framstegen vid de byggnadsstatiska metoderna ävensom då relaxationsmetoderna används, i sistnämnda fall framför allt i sammanhang med succesiva approximationer.

De moderna räknemaskinerna kan givetvis vara värdefulla hjälpmedel vid summeriska beräkningar.

Inom den experimentella statiken är framstegen särskilt märkliga tack vare förbättrade modellbyggnadsmaterial och mätmetoder samt säkrare tolkning av mätresultaten.

Då försöken kan fullföljas ända till brott, finns möjlighet att fortlöpande observera övergången från det elastiska och det plastiska stadiet till dess bärförmågan upphör.

Beräkning enligt brottmetoden har med framgång använts i sådana fall, då exakta eller närmemetoder ej är möjliga att tillämpa.

De analytiska och experimentella metoderna utesluter icke varandra. De kompletterar varandra snarare och tillämpningen av dem båda kan anses mycket ändamålsenlig, emedan en värdefull kontrollmöjlighet erhålles.

Ingenjören bör sträva efter att vinna överblick över alla de tillvägagångssätt som finns. Han bör samordna dem som erfordras för varje särskild uppgift och undvika att begränsa sig till att alltid använda en speciell beräkningsmetod utan hänsyn till dess lämplighet i det aktuella fallet.

Den raka stångens knäckningsproblem har blivit ytterligare teoretiskt undersökt. Det blir nödvändigt att komplettera dessa utredningar med experiment, varvid såväl de från början bestående som de under byggandet uppkommande ofullkomligheterna måste uppmärksammas. Av särskild betydelse är frågan om användbarheten av detta nya förfarande för att bestämma knäcklasten hos stänger av annat material än stål.

Metallkonstruktioner

Grundläggande principer

Spänningstillståndet och temperaturen är de viktigaste faktorerna som påverkar brottet. Konstruktören har emellertid möjlighet att nedbringa inflytandet av spänningstillståndet. De farliga inre spänningarna, som härrör från en för stor styvhet hos konstruktionen i sin helhet eller hos förbindningarna, från förhindrad krympning, från förekomsten av skåror, från anhopningar av svetsfogar samt från hastiga ändringar av tvärsnittet, kan minskas genom skicklig projektering och ändamålsenligt arbetsutförande.

De normer som bestämmer de mest passande ståltyperna för svetsade konstruktioner varierar med hänsyn till konstruktionens art, betydenhet och beskaffenhet samt temperaturen vid arbetstillfället. Det är av betydelse att fortlöpande samarbete äger rum mellan metallurger och konstruktörer för att man skall erhålla ytterligare klarlägganden på dessa punkter.

Lättmetallkonstruktioner är av särskild betydelse när det är fråga om monterbara och flyttbara konstruktioner eller när transportvikterna måste hållas nere. Fördelarna med lättmetallkonstruktioner upphäves emellertid ofta av de höga materialpriserna. Det är vidare önskvärt att en enhetlig nomenklatur gemensam för alla länder utarbetas.

Framgången för svetsade konstruktioner beror inte enbart på antalet och storleken av de framgångsrikt utförda konstruktionerna av detta slag utan även på den fortlöpande teoretiska och praktiska forskningen rörande de problem som ännu inte är lösta.

Stålkonstruktörer utnyttjar inte alltid de särskilda möjligheter som erbjuder sig vid svetsade konstruktioner genom att använda plåtar, såväl plana som bockade, eller balkar med lådsektioner med varierande tvärsnitt.

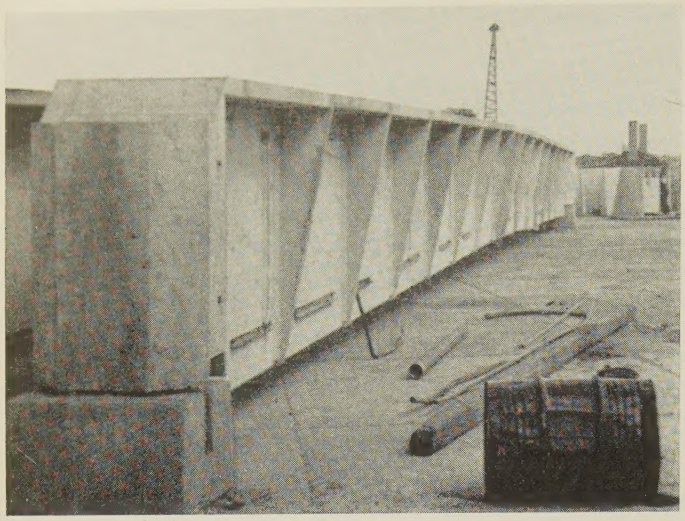
Ekonomin vid svetsade konstruktioner är nära förbunden med utvecklingen av automatiska och halvautomatiska svetsförfaranden. Denna automatisering i sin tur är beroende av en rationalisering av stålprofilerna.

För betydelsefulla arbeten torde svetsade modeller, hos vilka ordningsföljden av svetsfogarna och spänningsfördelningarna kan studeras, vara lämpliga för att man skall få fram bättre och mera ekonomiska lösningar.

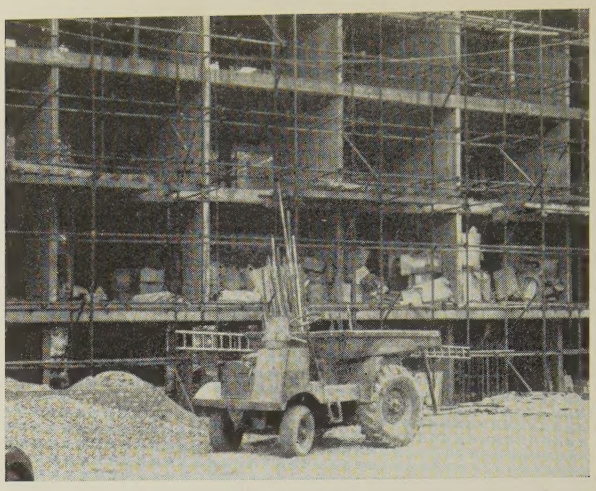
Erfarenheten visar att framgången och ekonomin vid svetsade konstruktioner ytterst beror på den omsorg med vilken byggnaden projekteras och utföres.

Praktiska tillämpningar

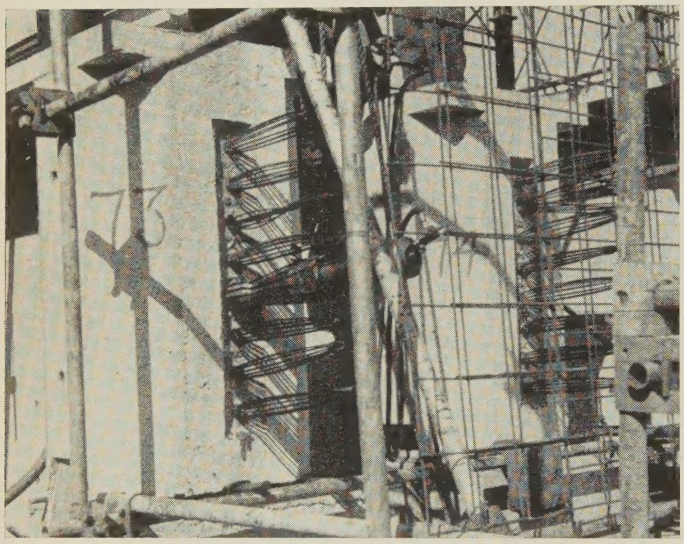
Provisoriska beräkningsbestämmelser för konstruktioner av lätta stålprofiler föreligger numera. Lämpliga profiler har standardiserats i de anglosachsiska länderna. Med hänsyn till utvecklingen av denna konstruktionstyp vore det önskvärt att ett liknande arbete komme till stånd på kontinenten med vanlig hänsyn tagen till den ekonomiska sidan. Det är angeläget att dessa konstruktioner dimensioneras på ett



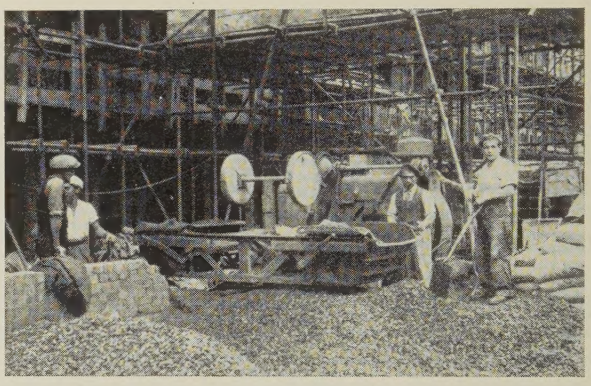
Förspänd betongbalk för BEA-hangar vid London Airport (se även nedanstående fig.). Balken har en spännvidd av 33,5 m och väger 26 ton. Den är sammansatt av element som sammanbyggts på marken och förspänts med Freyssinetkablar.



Bostadshus i Paddington, London. Byggnaderna utförs med bärande stomme av betong enligt »cell»-systemet. Avståndet mellan tvärväggarna varierar mellan 3,5 och 7 m. Våningsantalet är 6 resp. 10. Ytterväggarna, som inte är bärande, är utförda som hålmurar med 1/2-stenstegel utvändigt och 5 cm tjocka isolerande plattor invändigt. Konstruktör: Ove Arup & Partners.

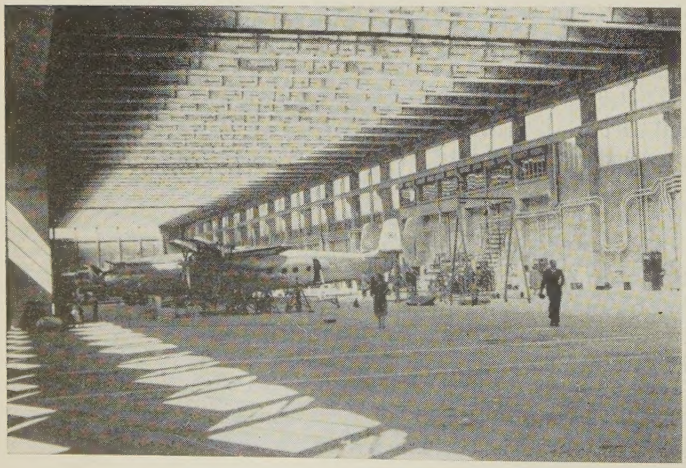


Detalj av balkändar med Freyssinetkablar.

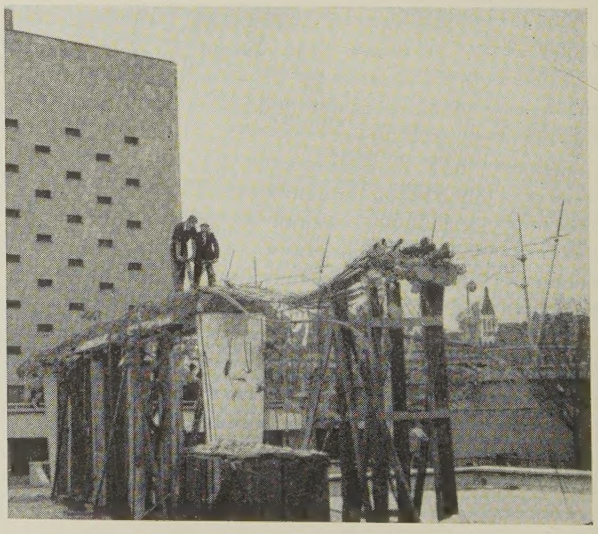


En bild från betonggjutningen i Paddington (jfr ovan). Betongmaterialen tillsattes efter vikt.

Interiör från en färdig del av hangaren. Huvudentreprenör: Holland & Hannen and Cubitts Ltd. Rådgivande ingenjör hos entreprenören: A E Beer, Esq., A.C.G.I, M.I. Struct. E. Konstruktör för de förspända konstruktionerna: The Prestressed Concrete Co. Ltd och The Concrete Development Co. Ltd.



Förspänd, kontinuerlig betongbro vid Festival of Britain. Bron, som användes endast under Festivalen, har provbelastats och går här ovan sin definitiva undergång till mötes. Vid rivningen kunde bl. a. konstateras att en svårighet förelegat att vid gjutningen få rören för kablarna i rätt läge. Konstruktör: Ove Arup & Partners.



sådant sätt att de med minsta möjliga konstruktionsvikt få samma säkerhet som andra konstruktioner.

Baserade på resultat från experiment eller undersökningar av livets buckling hos I-balkar går utvecklingen mot en reducerad säkerhetsgrad och mot ett särskiljande av buckling genom böjning och skjuvning. Det är av särskilt intresse att undersökningarna rörande livavstyvningens läge, form och dimensionering fortsätts. Därvid skulle även den ensidigt placerade avstyvningen undersökas.

Dimensioneringsmetoderna för sammansatta balkar bör utvecklas med hänsyn tagen till betongens krympning och krypning. Det är nödvändigt att göra ytterligare experiment för att bestämma storleksordningen av dessa företeelser. Sammansatta balkars förhållande då de underkastas långtidslast, så väl ständig som rörlig, bör noggrant undersökas. Förspänning, eller allmännare uttryckt reglering av spänningarna under utförandet, måste användas för att man skall slippa sprickor i betongen och för att man skall få bättre ekonomi.

Vid sidan av dessa framsteg hos de nya konstruktionstyperna är det ännu möjligt att förbättra de klassiska bärverken genom ändamålsenliga åtgärder för att låta lasterna upptas på ett ekonomiskt riktigt sätt.

Lättmetall-legeringar tillåter genom pressning skapande av nya profiler, vilka är särskilt lämpade att hopfoga. Genom pressförfarandet är det möjligt att uppnå profiler med mycket små tillverkningstoleranser. Man kan därför konstruera nya typer av bärverk som avviker från de vanliga stålkonstruktionerna.

Vid uppförandet av nitade och svetsade byggnader finns det en allmän tendens att övergå till att montera alla tyngre element, vilka framställs på verkstaden. I en del fall leder detta utförandesätt till stora montagepåkänningar. Vidare erfordras mycket kraftiga lyftredskap.

Användningen av sammansatta stål- och betongkonstruktioner gör det möjligt att använda tunnare, lättare och mera ekonomiska brobaneplattor.

Betongkonstruktioner

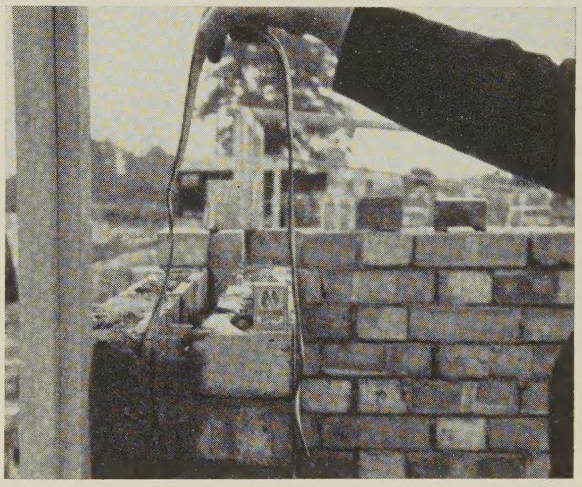
Grundläggande synpunkter och betongens egenskaper

Férets formel, som är känd sedan slutet av förra århundradet, ger allmänna anvisningar för betongens sammansättning i det fall hållfastheten är fastställd i förväg. Det är emellertid viktigt att vid sidan om hållfasthetsegenskaperna beakta en del andra faktorer: bearbetbarheten, spridningen av de olika egenskaperna, frostbeständigheten samt förutsättningarna för betongens användning.

Uppmärksamhet erfordras beträffande de olika åsikter som finns i fråga om begreppet »täthet» och de eventuella missförstånd som kan uppstå i anslutning därtill. Med täthet kan avses följande:

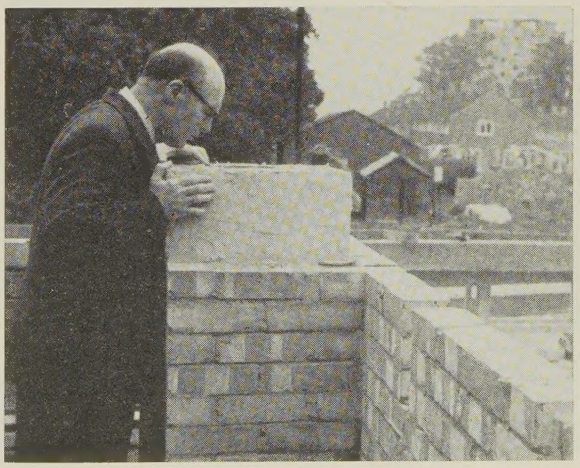
1. Tätheten av den torra blandningen utan cement.
2. Tätheten av hela den torra blandningen.
3. Tätheten av den färska betongen, dvs. av den torra blandningen plus vatten.
4. Tätheten av den bearbetade och hårdnade betongen.

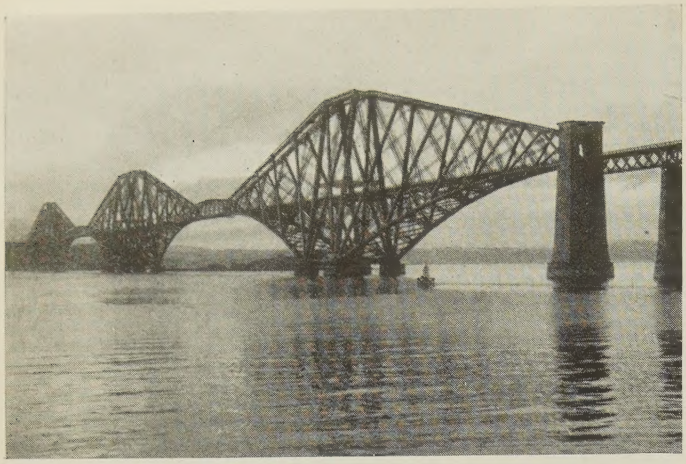
London har sitt eget Vällingby: Harlow New Town, ca 4 mil nordost om stadskärnan. Det är mest radhus, kedjehus och småstugor som byggs där. Konstruktionerna består praktiskt taget uteslutande av tegelväggar och träbjälklag. Här ovan en typisk yttervägg — hålmur 1/2-sten + 1/2-sten — under uppförande.



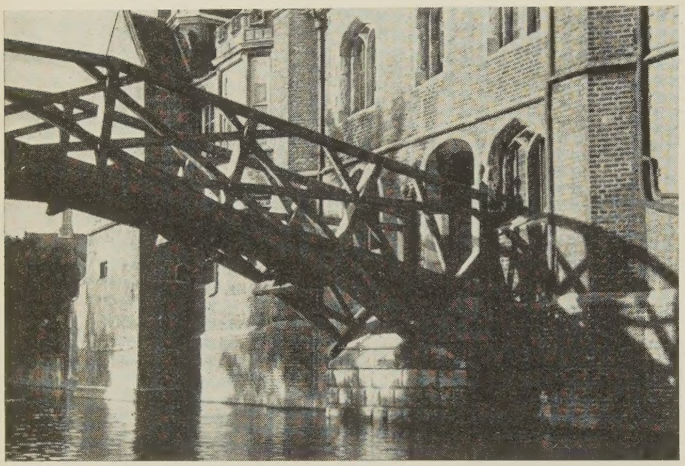
Detalj av anslutningen mellan det yttre och inre skalet i muren vid en ytterdörr. Man var noga med att avskilja det yttre murverket och hindra fukt att tränga in.

En stockholmare på studiebesök frapperades framförallt av det väljorda murningsarbetet: väl fyllda och täta fogar — icke minst i skorstenen — och cementblandat murbruk.



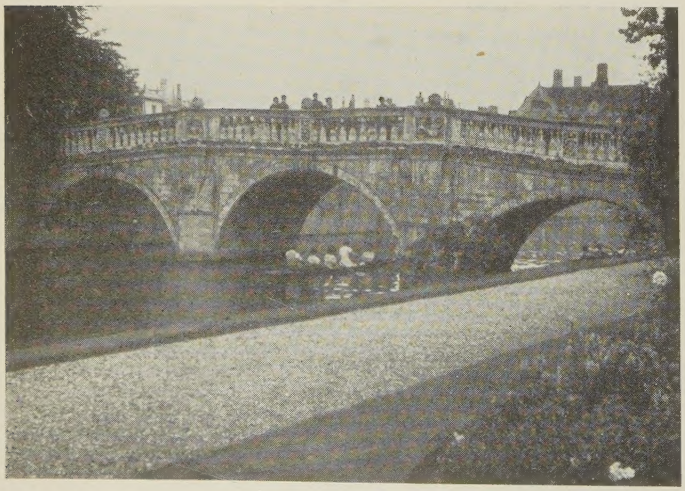


The Forth Bridge är en imponerande skapelse av Sir Benjamin Baker. Den fullbordades redan år 1890.



Pittoreska inslag i den engelska brobyggnadskonsten kan man träffa på bl. a. i Cambridge, där dessa båda broar förbinder Colleges på ömse sidor om River Cam.

(Foto på denna och föregående två sidor: Gunnar Essunger.)



De invecklade frågorna rörande blandningsförhållandena fordrar också uppmärksamhet beträffande betongens sammansättning vid givna förutsättningar beträffande vibreringen och vice versa.

Kongressen har ännu en gång konstaterat att förvittringsförhållandena och deras inre mekanik är komplicerade. Särskilt påfallande är att de mest skilda orsaker till förvittringen uppträder. Bland de orsaker som inverkar på förvittringsförhållandena är samverkan mellan mycket rent eller syrehaltigt vatten (särskilt regnvatten) samt havsvatten och havsklimat.

Kongressen har klarlagt att man för att undvika rostangrepp på armeringen måste vidta anordningar för att säkerställa att armeringen kringgjutes, varvid minsta täckskiktets tjocklek måste sättas i relation till diametern hos armeringen och omgivningens skadliga inverkningar. Det är självklart att den täckande betongen måste vara tillräckligt tät.

Om också betydelsen av teoretiska undersökningar icke kan ifrågasättas, så har dock kongressen betonat det förhållandet att erfarenheten är av grundläggande betydelse för ingenjören: »La scienza è figliola della sperienza» (Leonardo da Vinci). I konsekvens härmed uttryckte kongressen den önskan att ingenjörerna måtte fortsätta och systematiskt utbygga sina observationer och experimentella undersökningar.

Aktuella problem rörande betongkonstruktioner; förspänd betong

Beräkningsmetoderna för armerade betongkonstruktioner befinner sig i ett utvecklingsskede, i det att möjligheten undersökes att ersätta de tillåtna påkänningarna vid normala belastningsantaganden med brottpåkänningarna.

Deformationerna och sprickbildningarna måste dock alltid klarläggas för att byggnadsverkets brukbarhet och bestånd skall säkerställas. Framsteg har gjorts i metoderna att bestämma sprickvidden och sprickfördelningen; dock erfordras mer kunskaper för att fastslå den sprickvidd som kan tillåtas.

Nya analytiska och experimentella förfaringssätt har framkommit, vilka vidgar vår kännedom om brottspänningarna hos armerad och förspänd betong. Särskilt har effekten vid böjning och tryck samt vid böjning och vridning undersökts.

Förspänd betong har hittills använts huvudsakligen vid statiskt bestämda system; på senare tid har emellertid även statiskt obestämda system börjat tillämpas och detta torde bli fallet ännu mer i framtiden. Projekterandet av sådana system innefattar speciellt svåra problem, vilka man dock systematiskt är i färd med att lösa.

På grund av de mycket högre stål- och betongspänningar som användes vid förspänd betong än vid vanlig armerad betong, måste beräkningsmetoderna uppvisa en mycket stor noggrannhet så att icke endast bärförmågan utan även varaktigheten säkras. Det stora antalet nya förspänningssystem fordrar under alla omständigheter att kvaliteten icke eftersättes.

Vid bestämning av en förspänd konstruktions brott- och sprickaster måste tidsfaktorn och belastningens art (vilande eller rörlig) beaktas på så sätt att en motsvarande reduktion av dessa laster göres.

TVÅ INDUSTRIBYGGEN MED GLIDFORM

Av ingenjör Berth Lindberg

DK 69.057.528:725.4

Det har blivit allt vanligare att uppföra byggnader med stor höjd i förhållande till omkretsen eller med pressad byggnadstid med glidform enligt »Concretor-Prometo-metoden». Förf. har som kontrollant medverkat vid tre större glidformsgjutningar och på nära håll sett resultatet av ytterligare två. De tre förstnämnda var gruvlavar med malmfickor med obeklädda, obehandlade betongytor, de andra två industribyggnader (gruv-) med utvändig lättbetong, som skulle putsas.

Byggnadsmetoden torde ha stora möjligheter att avsevärt förbilliga produktionen av såväl bostäder, där ju utvecklingen tycks peka mot höghus, som industribyggnader. För att glidformsgjutning skall kunna utföras utan svårigheter och med gott resultat krävs dels att byggnadens konstruktion och utformning någorlunda läggs tillrätta för metoden dels förbättringar beträffande arbetsteknik och -anordningar, varvid ej ens de i och för sig mycket eleganta lyftningsanordningarna torde gå fria. Det första kravet uppfylls enklast och säkrast, om en glidformsbyggare får medverka vid projekteringen, varvid man även kan undersöka möjligheterna för att utnyttja den lyftkapacitet, som kan åstadkommas, till att lyfta med sig färdiga tak- eller bjälklagskonstruktioner (se artikel i Byggmästaren B 9 1952 om industribyggnad i Persberg). Dessa kan eventuellt under gjutning utgöra arbetsplanets stomme och förbilligar då formbyggnaden, samtidigt som man kanske erhåller ett styvare arbetsplan och formsystem, än som eljest kunde byggas med rimliga kostnader. Det andra kravet uppfylls nog bäst genom offentliggörande av intressanta detaljer vid glidformsbyggen och erfarenhetsutbyte.

I det följande skall berättas om två glidformsgjutningar, vars jämförelse kan vara av intresse, då såväl byggnaderna som omständigheterna kring deras uppförande var mycket lika. Det gällde två av de ovan omtalade gruvlavarna, den ena byggdes sommaren 1951 i Boliden den andra 1952 i Laisvall. Byggherre var för båda Bolidens Gruv-AB, Gruvförvaltningen i Boliden. Den förstnämnda hade konstruerats hos Hallström & Nisses i Sundsvall och den andra, med stöd av erfarenheterna från Bolidenbygget, hos Kadesjös Ingenjörsbyrå i Västerås. I båda fallen samarbetades intimt med byggherrens konstruktionsavdelning. Huvud- och lyftningsentreprenörerna var desamma, nämligen Hallström & Nisses resp. AB Byggförbättringar. Även arbetschefen och verkmästaren samt flera av lagbasarna medverkade vid båda byggena.

Bolidenlaven

Denna får kanske betecknas som en föregångare, då den p. g. a. de stora koncentrerade betong- och armeringsmassorna, totalt 2 000 m³ betong och 300 ton kamstänger, och de många besvärliga ursparingarna, torde vara ett av de svårare glidformsbyggen som utförts (se fig. 1 och 2). Den rektangulära planformen med relativt skarpa hörn får nog anses som en ogynnsam omständighet, vilken försvårar metodens genomförande och i vissa fall kanske nedsätter kvaliteten på betongytorna. Detta har mindre betydelse, om väggarna har utvändig beklädnad eller efterbehandlas på något sätt, exempelvis filtas. Formtrycket ger ju vid dylika byggnader upphov till moment i formarna, vilka härav kan få ganska stora deformationer. Dessa deformationer är av växlande storlek och kan även växla mellan utbuktning och inbuktning och bero bl. a. av gjutpallarnas höjd, gjutningssättet, bearbetningssättet, formarnas styvhet i horisontalplanet, virkets spänst (och fuktighet) och avståndet mellan lyftare m. m. Som följd av dylika deformationer kan brytningar uppstå i den nygjutna betongen med gjutsår, sprickor eller »frostsprickanvisningar» i släptåg. Dessutom kan lätt »lyftsprickor» uppstå kring hörnen p. g. a. det skarpa hörnets relativt stora friktion mellan betong och form.

Konstruktionerna skall beskrivas i stora drag. Fickväggarna var enkelspända, 30 cm tjocka plattor, kontinuerliga »över» pilastrarna och hoparmerade i hörnen. Schaktväggarna i laven var rutarmerade i båda sidor, ytterväggarna med 20 cm och mellanväggarna med 15 resp. 17,5 cm tjocklek. Pilastrarna i fickorna var kontinuerliga »över» malmbottnarna och »i toppen» upplagda på en ringbalk. Malmbottnarna bars upp av △-balkar, vilka var kontinuerliga över pelarna och fickmellanväggen samt inspända i pilastrarna. Alla väggar, pelare och pilastrar var grundlagda på berg. Betongytorna lämnades obehandlade. »Maskinhuset» (= de båda översta våningarna i laven) innehållande gruvspel och bromsbackar värmeisolerades invändigt med lättbetong + puts. Upplag för ringbalken ursparades runt om i alla fickväggar och dess armering (K ⌀ 25) låg delvis i yk fickväggar. För malmbottnarna ursparades upplag förutom i alla pelare och pilastrar även i väggarna mellan pilastrarna och i hörnen. Alla ursparingar innehöll täta förankringsarmeringar som gjöts in samtidigt med ursparingslådorna. För såväl bjälklagsplattor som -balkar i laven ursparades upplag och inlades förankringsarmering runt om resp. bjälklag. Som framgår av fig. 2 slutade fickmellanväggen

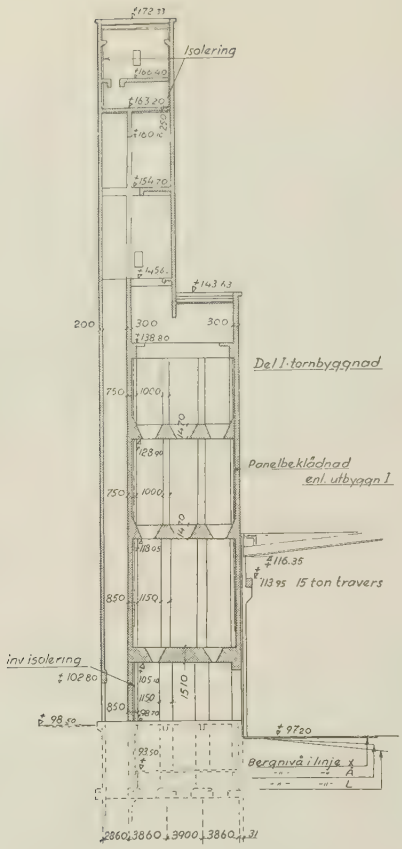


Fig. 1. Sektion. Skala 1:800.

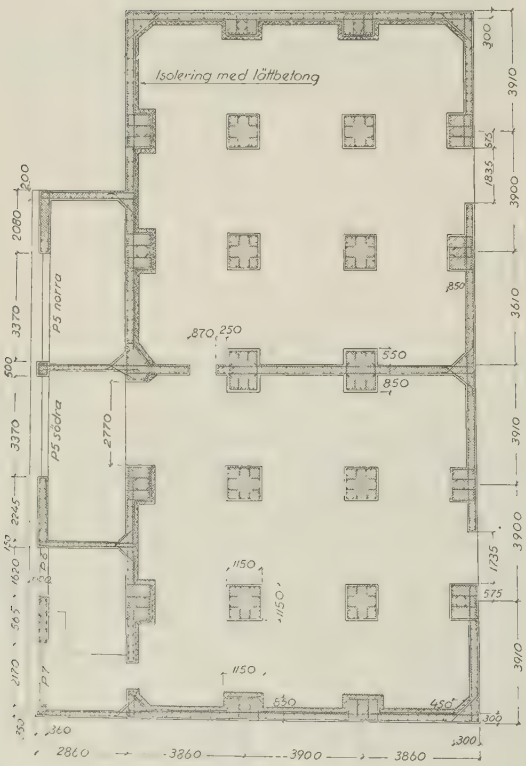


Fig. 2. Plan. Skala 1:250.

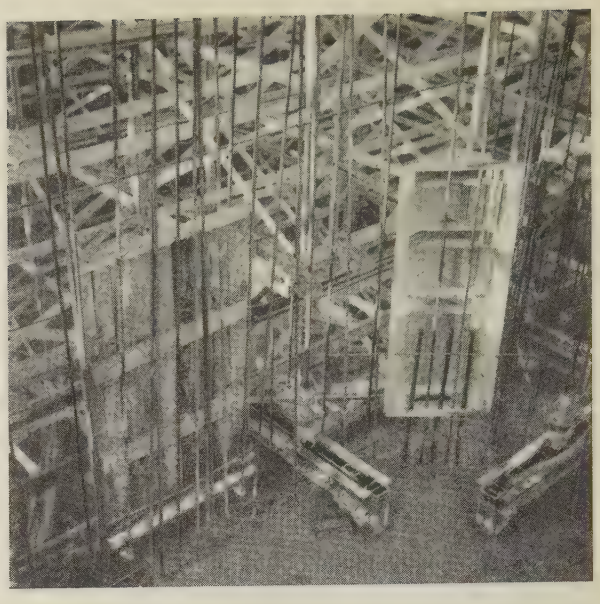


Fig. 3. Ursparingen för malmbotten i hörn och vägg.

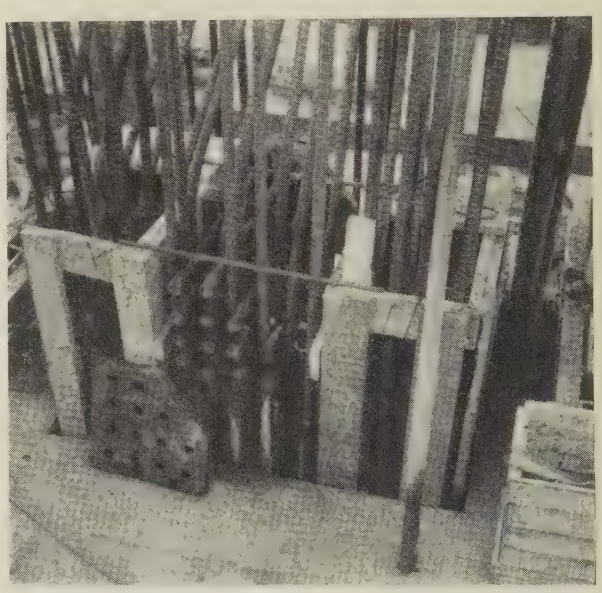


Fig. 4. Dragarmeringens i malmbottnarna förankring i pilastrarna. Fig. visar även ursp. lådorna i pilastrarna. Mellan dessa lådor göts betong under glidformsgjutningen (= betongfjädern).

under ringbalken (+ 137,7) samt en schaktmellanvägg på + 145,6, på vilken höjd även väggen mellan fickorna och schakten krympte till tre pilastrar, vilka senare slutade på + 162,95 samtidigt med den återstående schaktmellanväggen. Dylika väggavslutningar liksom alla åtgärder medförande att formtrycket ändrats till fördelning och utbredning är ganska olustiga företeelser. Formsystemet erhåller därvid oftast deformationer, vilka är svårbemästrade och åstadkommer brytningar i den nygjutna betongen, ibland med mindre trevliga följder.

Betongen var klass I Std, K 400, trögflytande. Cementhalten, som varierades något beroende på vädret, hölls 340—350 kg/m³. Ballasten utgjordes av välkurvat grus samt makadam och natursingel (runt) med max. maskvidd 40 mm. Den snäva maskvidden hade valts för att minska risken för sår p. g. a. mel-

lan form och armering rullande stenar. Filler tillsattes för att det färska bruket skulle vara segt och smidigt; dessutom blir därav ytorna mindre sträva, vilket ju minskar friktion och formslitage samt ger en relativt grov och vacker yta (fig. 5). Armeringen bestod till övervägande del av KS 40.

Arbetsteknik. Grunden göts på vanligt sätt med stående form. Även de båda nedersta bjälklagen göts och fick ernå full hållfasthet, innan glidformsarbetet påbörjades. Detta gjordes i två etapper, 1:sta etappen från + 98,7 till + 143,48 och 2:a etappen från + 143,8 till + 172,15 (ung.). Däremellan byggdes formen om, och den höga balken göts under schaktytterväggen. Den pressade byggnadstiden medgav tyvärr ej gjutning eller ens formning av någon av malmbottnarna. Under byggnadstiden avstyvades pelarna med träbjälkar, 8″ × 8″, på var 3:dje höjdmeter sinsemellan och till alla pilastrar. P. g. a. de stora belastningarna på arbetsplanet, vilka ökade med höjden, då de allt längre hisstiderna krävde större och större buffertupplag av allt material, avslutade man ej pelargjutningarna helt under 3:dje malmbotten. Man göt nämligen därifrån »hjälppelare», 25 × 40 cm för att ej behöva stänga av de 8 lyftarna i dessa. Av samma orsak samt för att minska risken för deformationer lät man de tre pilastrarna (+ 145,6 till + 163,2) och den återstående schaktmellanväggen, som skulle avslutats på + 163,2, »följa med» ända upp (till + 172,15).

Betongen blandades för etapp 1 i två blandare, en 650 l och en 350 l. Vidare fanns en fullt körklar 350 l blandare i reserv. Från blandaren »rullade» det färska bruket i plåtrännor ned i bottentömmande baskrar. Dessa spelades upp till arbetsplanet genom schakten och tömdes genom att de fick »falla» i var sin korg stående över två buffertfickor (se fig. 7 och 8). Från buffertfickorna kärrades betongen till de olika gjutställena. Under etapp 2 användes endast den stora blandaren med en av de mindre i reserv samt den ena betonghissen. Betongen »handbearbetades» med käppar och, där utrymmet tillät, med stövlar. Den nygjutna betongen vattnades rikligt och skyddades mot alltför snabb uttorkning (den dag sommaren varade) av presenningar mot de mest utsatta väderstrecken.

Formar, lådor o. dyl. för ursparingar m. m. tillverkades hela och blötlades i god tid före användningen.

Trappan byggdes av färdiga trapplopp. Från + 143,48 byggdes trappan vid lavens norra gavelvägg.

För kontroll och ev. betonglagning fanns en hängställning runt alla ytter- och innerväggar samt pelare. Denna var tillverkad i förväg och så att den automatiskt följde med, när formen började stiga.

Formhöjden var 1,2 m och avstånden mellan de strävade formbanden (3″ × 6″) var 0,7 m. Formsidorna hade givits ett släpp av 7 mm för ytter- och 5 mm för innerform, dvs. de konade 7 resp. 5 mm. De 67 lyftarna var placerade i alla pelare, å ömse sidor om alla hörn och pilastrar och nära dessa samt i övrigt med ung. 2,0 m avstånd. Byggets lodräta tillväxt kontrollerades vid sex lod i svängnings-

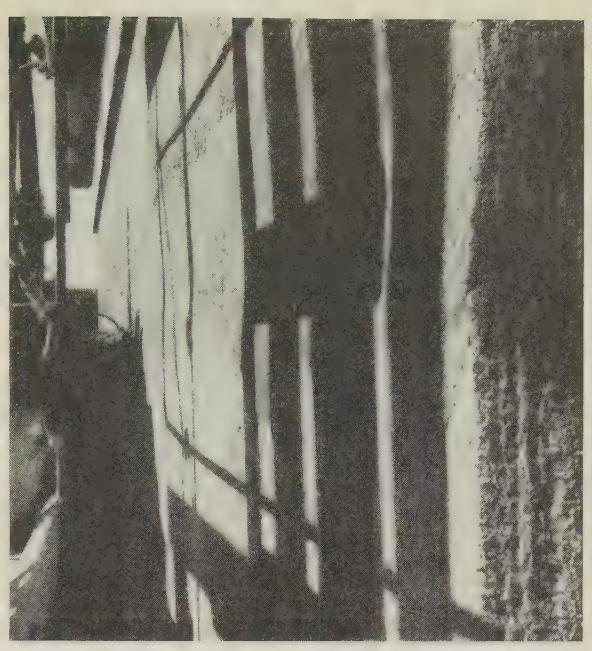


Fig. 5. Det »rinnande» cementfilterslammet gav ytorna ett livligt (spritputsat) utseende. I skuggorna framgår även den lilla valk som uppstod i fogarna (främst fogen mellan etapp 1 och etapp 2). Vid den senare fogen hade formen sänkts ned över fogen till i höjd med nedre formbandet, men formen gav tydligen med sig ändå.

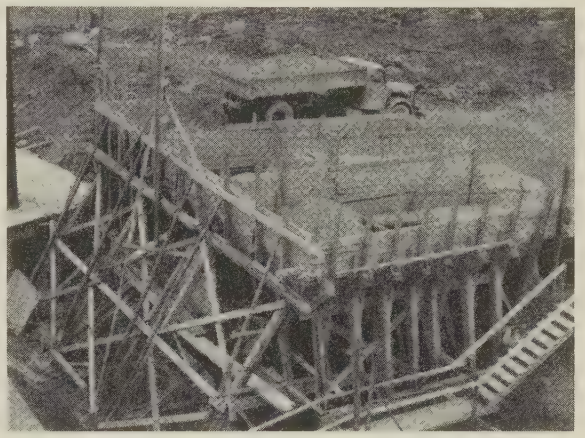


Fig. 6. Ballastupplag. I bakgrunden en av reserv»högarna».

Fig. 7. Ovanför de båda yttre blandarna syns resp. betonghiss. Den mellersta blandaren var reserv. Bakom betonghissarna skymtar virkeshissen (närmast) och arm. hissen

Fig. 8. Buffertfickorna hade ställts över vägg 17, för att vibrationerna från dem ej skulle fortplantas genom arb.planet. Väggens stående arm. fiskbensarmerades.

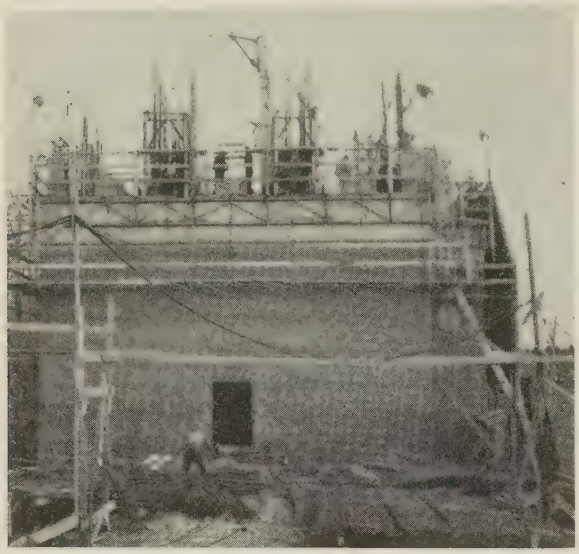
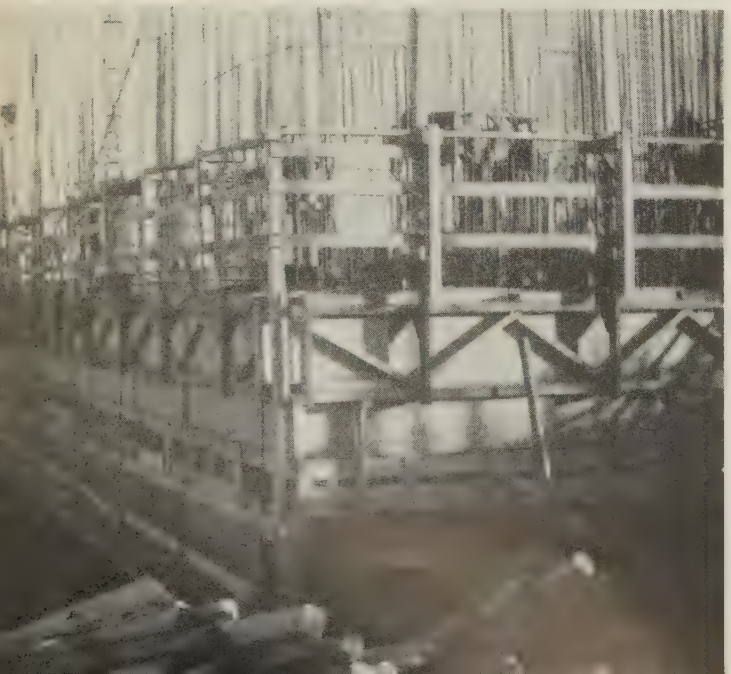


Fig. 9. Ovanför öppningen syns arm. hissen.

Fig. 10. Vid u. k. form framgår hur man sökte förhindra, att formsidornas u. k. gav efter när de plötsligt utsattes för betongtrycket.



dämpande oljehinkar. Max. tillåtna stighastighet var 3,5 m/dygn eller 2,5 cm var 10:de minut.

Arbetsorganisation. Den totala arbetsstyrkan uppgick under 1:a etappen till 150 man, och under etapp 2 till 50 man, i allmänhet fördelade på 3 skift. Under etapp 1 med dess mycket trånga, ofta med allehanda material överbemängda arbetsplan var gjutningen uppdelad på 2 lag, som opererade i var sin »halva» av bygget. De tre arbetsledarna alternerade under 8 timmarsskift, utom den för glidformsarbetet ansvarige, som arbetade natt och dag. Lyftningen sköttes under 1:a etappen av 2 man på varje skift och för etapp 2 av 1 man.

Arbetsförloppet. Gjutningen av 1:a delen igångsattes den 10/7 och avslutades den 28/7. 2:a etappen startades den 14/9 och var helt klar den 23/9. Temperaturen var vid ett flertal tillfällen mot slutet av etapp 2 så låg, att såväl »varm sats» som klorkalciumtillsats användes. Den totala lodavvikelsen var ungefär 20 mm.

Laisvallaven

Denna byggnad var mycket lik den föregående, men beträffande såväl konstruktioner som arbetets utförande hade vissa ändringar vidtagits och här skall främst dessa ändringar redovisas.

Byggnadens *planform* var densamma, trots att man med erfarenheterna från föregående sommar nog önskat »rundare former» och i vart fall avsevärt mera avrundade hörn. Härtill var man emellertid »nödd och tvungen», då laven på två sidor vägg i vägg skulle anslutas till det befintliga anrikningsverket. En jämförelse mellan de båda lavarnas planer och sektioner ger vid handen, att de båda gjutningarna var mycket likartade. Bolidenbygget var visserligen ungefär dubbelt så stort i plan.

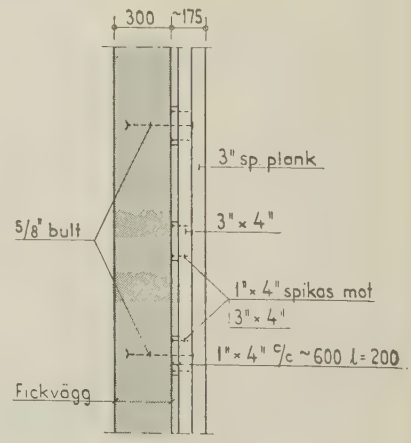
Konstruktionerna var i princip lika som i den föregående laven. Ingen vägg var dock tunnare än 20 cm (mot 15 cm i Boliden). Dessutom hade kamstängerna i de hårdast ansträngda delarna av fickväggarna och pilastrarna samt malmbottnarna utbytts mot HJS 70 med Forsellringar. Denna ändring hade inspirerats av de svårigheter, som den ytterligt täta armeringen i Boliden förorsakade. HJS 70 med Forsellringar gav nämligen ungefär halva armeringsmassan för de nämnda konstruktionerna. Däremot

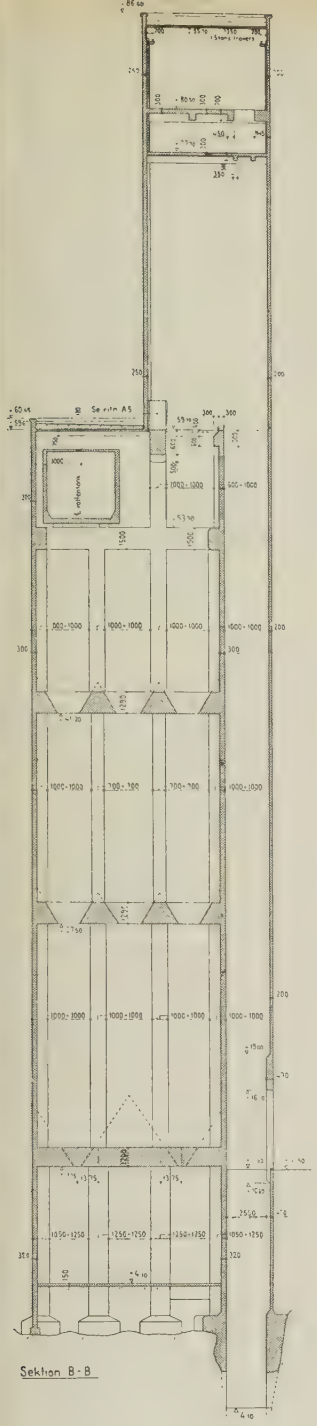
Laisvallaven.

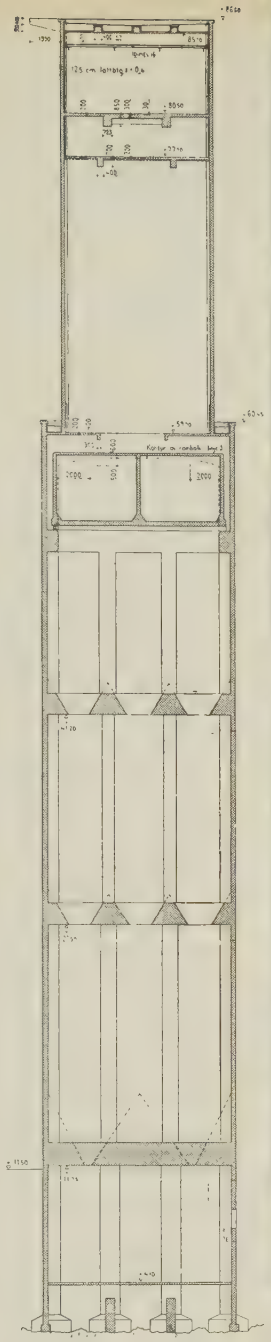
Fig. 12. (Överst t. v. på sid. 143) Sektioner. Skala 1 : 500.

Fig. 13. (Nedan t. v. på sid. 143) Plan av nedre malmficka. Skala 1 : 250.

Fig. 11. (T. h.) Detalj av invändig beklädnad av samtliga malmfickors väggar. Skala 1 : 40.







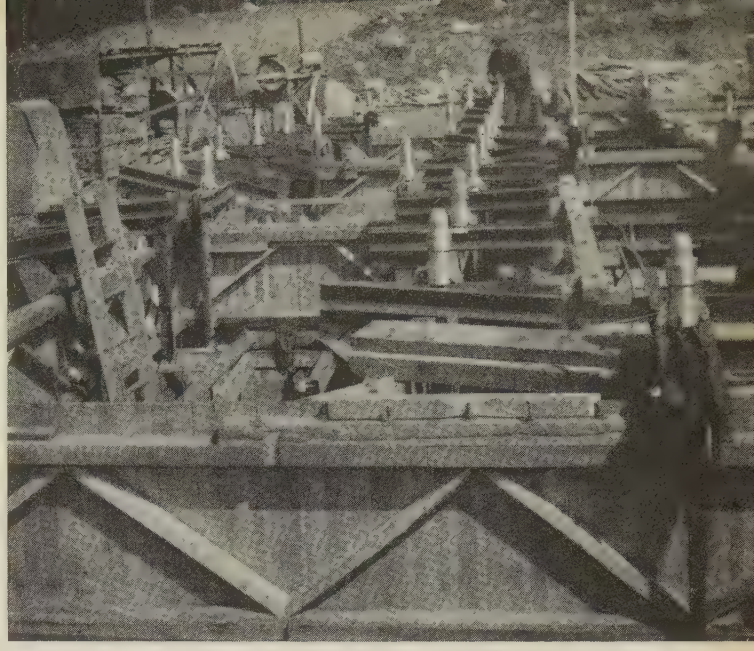


Fig. 14. Dubbla ok.

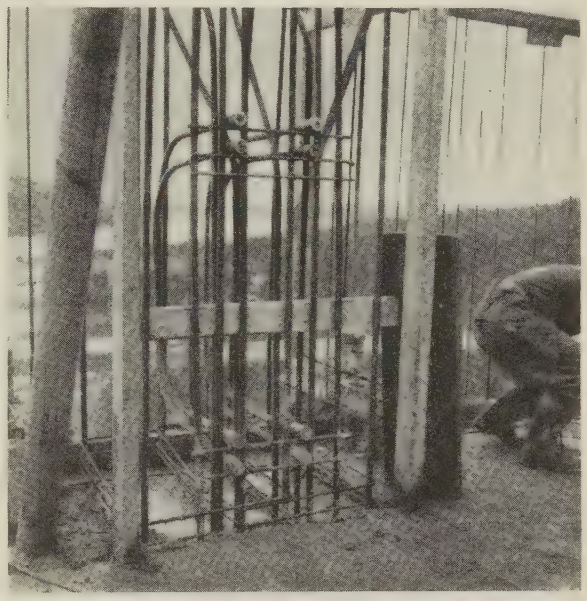
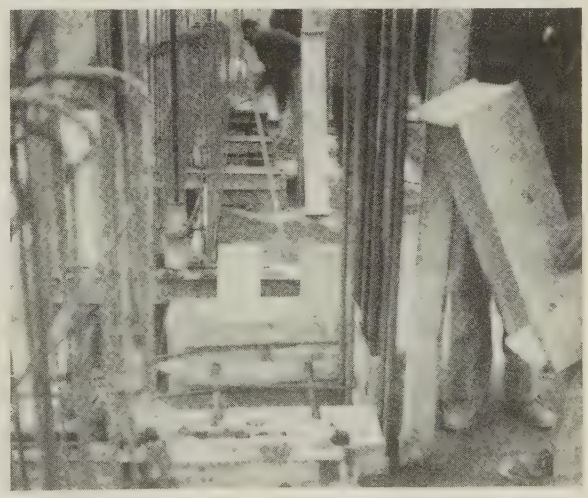
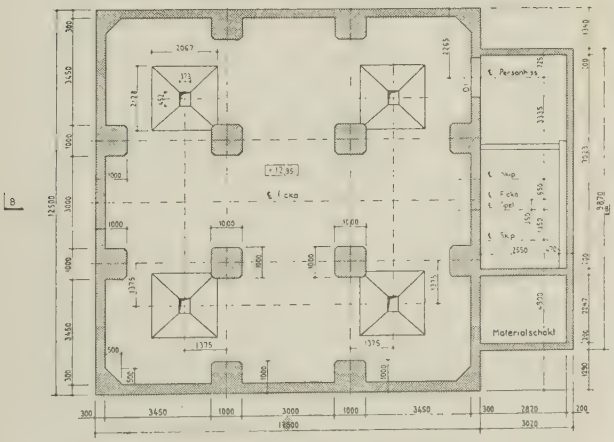


Fig. 15. Dragarmeringens i malmbottnarna förankring i pilastrarna. Förankringen var belägen mellan ursp. lådorna i fig. 16.

Fig. 16. Ursp.-lådor av byggbara element. Ursp. lådorna stod å ömse sidor om förankr.järnen i fig. 15. Mellan dem göts betong under glidformsgjutningen (= betongfjädern).





torde kamstängerna bättre motverka ev. sprickor under glidformsgjutningen; de har större vidhäftning i det färska och nygjutna bruket och mindre c/c avstånd. Vidare beredde det avsevärt mjukare HJS-stålet särskilda besvärligheter betr. pilastrarnas stående armering, där stängerna kroknade av sin egen tyngd, sedan de monterats. Därigenom blev det ofta svårt att få Forsellringarna ingjutna i tvärsnittet, där de skulle vara. Stängerna var i allmänhet 5 à 6 m långa. Betr. huvudarmeringen i väggarna och malmbottnarna var dock denna ändring en god förbättring. Balkarnas i malmbottnarna dragarmering förankrades i pilastrarna enl. fig. 15.

Betongkvaliteten var densamma som i Boliden, likaså cementhalten. Ballasten var däremot sämre. Stenen utgjordes till största delen av krossmaterial med ofta för glidformsgjutning för stor kornstorlek. Gruset var fattigt på de finare fraktionerna och gav därför en relativt sträv betongyta, som gav större friktion och nötte formarna mera.

Arbetsteknik. P. g. a. den nära anslutningen till det befintliga anrikningsverket var man tvungen att gjuta hela byggnaden upp till + 19,0 med stående form på vanligt sätt. Därvid göt man även den första malmbottnen förutom det nedre bjälklaget, innan glidformsarbetet sattes igång. Då man här hade mera tid på sig, 1:sta etappen startades den 20/5, göt man även de återstående malmbottnarna och ringbalken mellan glidformsetapperna, varvid stämpning och formbyggnad utfördes samtidigt med glidformsgjutningen. Denna åtgärd hade framförts som ett krav för konstruktionernas beräknade verkningssätt av konstruktören, men den torde även vara till stor fördel för själva glidformsgjutningen, då byggnaden härav blir mycket styvare under gjutningens gång. Särskilt under 2:a etappen blir då risken för sprickor p. g. a. brytningar i och mellan formar och nygjuten betong härrörande från svängningar i den höga byggnaden mindre.

Fig. 17. Ursp. i pilaster utan lådor och betongfjäder.

Blandarstationen bestod av en 650 l blandare med en fullt körklar 350 l i reserv. Den var belägen vid ballastupplaget ungefär 20 m från lavens yttervägg. Bruket trallades till »intaget» i laveväggen i dekåvillevagnar, där det tippades i en bottentömmande basker. Två betonghissar fanns men normalt användas endast den ena. Den andra hölls i reserv. På arbetsplanet tömdes bruket i en buffertficka på samma sätt som i Boliden, men buffertfickan hade här placerats framför fickväggen i fickan, och hindrade därför ej armeringen av denna vägg. För att slippa lämpa bruk genom armeringen i denna vägg (som det gjordes i Boliden) hade man ställt upp en tömningskorg lika den som stod på buffertfickan bredvid hissen i laven. Bearbetningen skedde med två små stavvibratorer; handbearbetning hade nog varit vanskligt p. g. a. det sträva bruket. Armeringsstängerna upptransporterades i en särskild hiss och lades upp i littrerade högar på arbetsplanet, på samma sätt som i Boliden, samt även på en liten »förrådsövervåning» över lyftaggregatets kur.

Lådor och formar för ursparingar utfördes oftast på ett annat sätt än i Boliden. Man tillverkade dem i byggbara element och travade så att säga in dem i formarna, vilket gick mycket bra (se fig. 16). För malmbottenbalkarnas upplag i de båda pilastrar, vilka stod utmed fickväggen i linje 4 provades en intressant metod. I dessa pilastrar, hade konstruktören placerat två stålprofiler »mitt för» malmbottnen. Dessa stålprofiler, som skulle monteras under glidformsgjutningen utnyttjades vid ursparandet genom att man förankrade »avstängaren» vid u. k. upplag och en »gjutbotten» vid ö. k. upplag i dem. Däremellan göts ingen betong utan stålprofilerna jämte kraftig stämp fick göra samma tjänst som betongfjädern i de övriga pilastrarna. Därigenom blev armeringen av malmbottnen lättare och man behövde för ursparingen endast avstänga väggen vid pillasternas baksidor, vilket givetvis var enklare än ursparingarna i de övriga pilastrarna (se fig. 17).

Formarna hade byggts utan släpp på utsidan, på insidan hade man 5 mm släpp. Vid igångsättande av etapp 2 bultade man ihop ytter- och innerformarna, vilket gav en mycket jämn och fin skarv (i Boliden sänkte man istället ned formarna över fogen till i höjd med nedre formbandet). Lyftarnas placering var något annorlunda. I alla pelare hade man två lyftare och högre ok än i Boliden. Vid alla hörn stod lyftarna närmare hörnen och i de tunna väggarna i närheten av den vibrerande betonghissen hade man flera lyftare med ca 1,5 mc/c avstånd. Hängställningen på utsidan hade byggts i två våningar, varvid den övre tjänade som arbetsutrymme för armerarna och blev till stor nytta.

Arbetsorganisation. Arbetsstyrkan var mindre än i Boliden; i proportion till skillnaden i massor och skiftgång, m. m. var förhållandena ungefär desamma.

Arbetsförloppet. Etapp 1 göts på 9 dygn, skifthöjderna höll sig i allmänhet kring 1,10 m. Etappen 2 påbörjades den 6/8, sedan malmbottnarna och ringbalken gjutits och fått ernå tillräcklig hållfasthet. Hela gjutningen var klar 14/8. Den totala lodavvikelsen var ungefär 20 mm.

HUR BÖR BYGGNADSKOSTNADSINDEX ANVÄNDAS?

Några synpunkter

Av civilingenjör SVR *Sigurd Marknäs*

DK 69.003.13

Hittills inom landet beräknade byggnadskostnadsindex, varmed i detta sammanhang förstås sådana periodiska index som redovisa kostnadsförändringarna för en viss byggnad, indexbyggnaden, äro i princip uppbyggda på samma sätt. Utgångspunkt är sålunda en mer eller mindre detaljrik förteckning över i indexbyggnaden ingående material, arbetslöner och övriga kostnader. Med tillhjälp av de vid olika tidpunkter rådande priserna för de olika detaljerna beräknas indexbyggnadens kostnader vid dessa tidpunkter och jämföras sedan med kostnaden i utgångsläget, varvid indextalen erhållas.

Vad säger oss dessa indextal? Populärt uttryckt kan man säga, att de omtala vad det — i förhållande till kostnaden i ett givet utgångsläge — kostar att på en dag med de denna dag rådande detaljpriserna uppföra en byggnad ej allt för mycket avvikande från den indexbyggnad efter vilken indextalen beräknas. Har man vid ett visst tillfälle kostnadsberäknat en byggnad med då aktuella detaljpriser och sedan längre fram vill veta hur många procent som skall läggas till eller dragas från den kostnadsberäknade summan för att erhålla den aktuella kostnaden går det bra att göra detta genom att jämföra indextalen vid kostnadsberäkningstillfället och vid den senare tidpunkten. Byggnadskostnadsindexen ger då besked om kostnadernas variation sedan kostnadsberäkningstillfället. Men om en byggherre, som har en byggnad under uppförande, vill bedöma hur kostnaden för denna byggnad ställer sig i förhållande till liknande byggnader färdigställda för t. ex. ett halvt eller ett år sedan, då blir, som i det följande skall belysas, problemet icke lika enkelt och den på traditionellt sätt beräknade byggnadskostnadsindexen i vissa fall direkt olämplig.

Byggnadskostnadsindex beräknade på hittills vanligt sätt taga nämligen ingen hänsyn till byggnadstiden, som för en byggnad av något så när omfattning, t. ex. ett vanligt bostadshus, numera uppgår till 9—12 månader och för mera komplicerade byggnader, såsom sjukhusanläggningar, laboratorier o. d., kan uppgå till två år eller mera. Om nu en byggnadskostnadsindex under tiden för en byggnads uppförande stiger eller faller beroende på ändrade materialpriser, registreras i indextalen kostnadsändringarna för allt det i byggnaden ingående material, vars priser ändrats, medan däremot den aktuella byggnadens kostnadsförändring endast påverkas av prisändringarna för vid tillfället ifråga ännu ej anskaffad och inbyggd material. På samma sätt blir förhållandet för arbetslönerna. Inträffar under uppförandetiden en ändring av arbetslönerna registreras denna på en gång i byggnadskostnadsindexen för all för byggnadens uppförande erforderlig arbetstid. För den aktuella byggnaden är det emellertid endast arbetstiden efter ändringen av lönerna, som påverkar byggnadens kostnadsförändring.

Av vad ovan anförts torde framgå, att man, då priserna äro i stark rörelse uppåt eller nedåt, kan införa ganska stora fel vid användande av en byggnadskostnadsindex av hittills vanlig typ för att bedöma byggnadskostnadernas ändring under en byggnads uppförandetid. Detta beror på att sådana index sakna inverkan av byggnadstiden, varigenom de ge för snabba och för stora utslag speciellt i skeden med starkt stegrade eller sänkta priser.

Fig. 1—3 kanske bättre kunna belysa vad i det föregående sagts. Antag att kostnaderna för en byggnad kunna sammanföras till de i fig. 1 angivna åtta delarna och att dessa delar under en följd av sju år var för sig följt de delindexkurvor, som uppritats i fig. 1. Samtliga index ha därvid satts = 100 den 1 januari det fjärde året. Med i fig. 1 angiven procentuell fördelning av byggnadskostnaden på delarna samt delarnas indexkurvor kan man för varje tidpunkt — i fig., för varannan månad — beräkna en byggnadskostnadsindex på vanligt sätt. För den 1 januari det sjätte året erhålles t. ex. A: 27 × 1,25; materialgrupp I: 6 × 1,52; materialgrupp II: 14 × 1,51; materialgrupp III: 10 × 1,33; materialgrupp IV: 20 × 1,41; materialgrupp V: 11 × 1,30; materialgrupp VI: 3 × 1,29 samt O: 9 × 1,23. Utföras multiplikationerna erhålles genom summering av A—O indextalet 134,8 i detta läge. Genom att p. s. s.

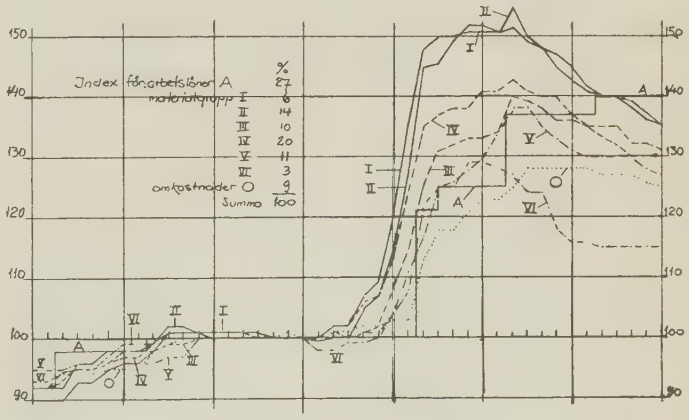


Fig. 1.

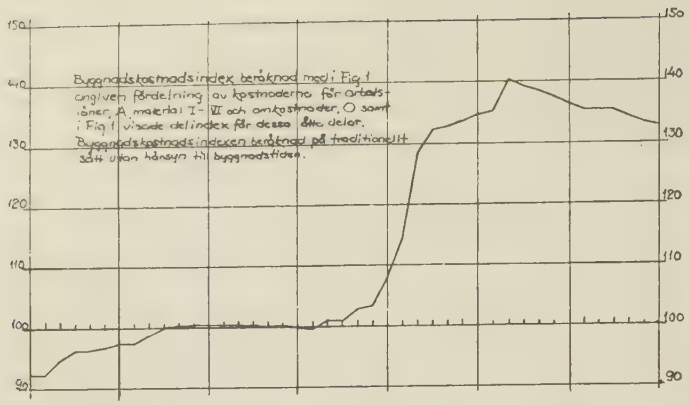


Fig. 2.

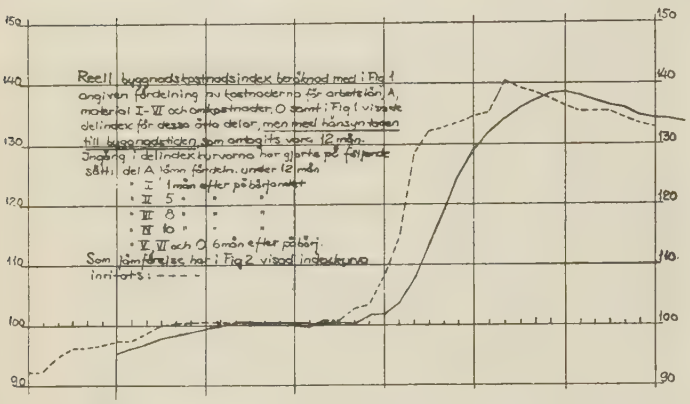


Fig. 3.

beräkna indextalen för varannan månad erhålles den i fig. 2 visade byggnadskostnadsindexen.

Antag nu att man vill beräkna en index, som tager hänsyn till byggnadstidens inverkan, varvid utgångsmaterialet är detsamma som i fig. 1 angivits. Byggnadstiden har satts till 12 mån., A har antagits jämnt fördelad under hela tiden alltså $\frac{27}{12}$ % per månad, de olika materialgruppernas kostnadstyngdpunkter ha valts till: för I 1 mån. efter påbörjandet, för II 5 mån. efter påbörjandet, för III 8 mån. efter påbörjandet, för IV 10 mån. efter påbörjandet samt för V och VI 6 mån. efter påbörjandet. Till sistnämnda tidpunkt har även kostnadstyngdpunkten för O förlagts. För en byggnad, som färdigställts vid samma tidpunkt som i ovan angivet exempel för beräkningen av byggnadskostnadsindexen, alltså den 1 januari det sjätte året, beräknas indexen då på följande sätt:

$$A: 3 \times \frac{27}{12} \times 1{,}00 + 3 \times \frac{27}{12} \times 1{,}21 + 6 \times \frac{27}{12} \times 1{,}25;$$

I: $6 \times 1{,}28$; II: $14 \times 1{,}45$; III: $10 \times 1{,}32$; IV: $20 \times 1{,}38$; V: $11 \times 1{,}25$; VI: $3 \times 1{,}25$; O: $9 \times 1{,}18$.

Uträknat blir indextalet för detta läge = 128,8.

Genom att p. s. s. beräkna indextalen för varannan månad fr. o. m. det andra årets början erhålles den i fig. 3 visade indexkurvan. För det första året kunna i detta fall inga värden erhållas, enär byggnadstiden antagits vara ett år och indexkurvan avser kostnadsnivån för de vid olika tidpunkter *färdigställda* byggnaderna. Däremot kan man, såsom antytts i fig. 3 genom kurvans utdragande åt höger, under förutsättning att ingen ändring av arbetslönerna A vidtages, beräkna indextalen för byggnader som komma att färdigställas två månader efter det att det sista delindextalet är känt. Detta på grund av att inverkan av delindexen för materialgrupp IV satts till två månader före färdigställandet. Kan man ytterligare förutsätta delindextalet för grupp IV oförändrat eller på annat sätt uppskatta dess blivande värde, så kan, enär inverkan av materialgrupp III antagits ske åtta månader efter påbörjandet, slutindextalet med ganska stor sannolikhet bedömas redan fyra månader före färdigställandet av byggnaden förutsatt att under dessa fyra månader arbetslönerna icke undergå någon ändring. I fig. 3 har den i fig. 2 visade byggnadskostnadsindexen inritats som jämförelse. Man finner vid en jämförelse mellan de båda indexkurvorna, att indexen för de pågående och successivt färdigställda »12-månadershusen» får ett något lugnare och »fasförskjutet» förlopp i förhållande till byggnadskostnadsindexen. Man finner även, som väntat, att vid stigande byggnadskostnadsindex den andra kurvan hela tiden ligger under, medan vid fallande byggnadskostnadsindex förhållandet blir omvänt. Medan t. ex. byggnadskostnadsindexen vänt nedåt redan i början av det sjätte året, fortsätter indexen för den pågående produktionen av »12-månadershus» att stiga ända till den 1 januari det sjunde året och ligger då över byggnadskostnadsindexen.

Den i fig. 3 visade indexkurvan för hus med 12 månaders byggnadstid, färdigställda vid olika tidpunkter, kan givetvis icke ersätta byggnadskostnadsindexen enligt fig. 2, men torde kunna komplettera denna för att ge en riktig bild av byggnadskostnadernas förändring. Riktigheten härav må belysas med några exempel.

Mellan somrarna det fjärde och femte året har t. ex. byggnadskostnadsindexen stigit från 101 till 132,5 alltså med 30 %. Vanligen brukar man då säga att byggnadskostnaderna ha stigit med 30 %. Detta är emellertid endast riktigt för kostnaderna för byggnader kostnadsberäknade vid de båda tillfällena. För den successivt pågående byggnadsproduktionen blir, som kurvan i fig. 3 visar, stegringen för samma intervall betydligt lägre, endast 13,5 %. Göres motsvarande jämförelse mellan somrarna det femte och sjätte året visar byggnadskostnadsindexen en stegring från 132,5 till 139, ca 5 %, medan den andra kurvan visar en stegring från 113,5 till 136, alltså ca 20 %.

Ett annat exempel: Antag att en byggnad kostnadsberäknats den 1 januari det fjärde året vid byggnadskostnadsindex = 100. Anbud lämnas ett år senare, då byggnadskostnadsindexen stigit till 108,5, arbetet påbörjas omedelbart och är färdigt efter 12 månader, då byggnadskostnadsindexen är 134,8. Vid halva byggnadstiden var byggnadskostnadsindexen 132,5. Vilken är i detta fall den rimliga kostnadsstegringen? Tages medeltalet av byggnadskostnadsindex vid arbetets början och slut erhålles index 121,6 motsvarande 12 % stegring från anbudsdagen. Går man däremot enligt byggnadskostnadsindexen in vid halva byggnadstiden, då index är 132,5, erhålles

en stegring av 22 %. Den i fig. 3 visade kurvan säger att stegringen bör vara från 108,5 till 128,8 motsvarande 19 % från anbudsdagen och 29 % från kostnadsberäkningsdagen.

Om en byggherre med fortlöpande byggnadsproduktion t. ex. vill veta hur mycket dyrare de hus bli, som färdigställas i slutet av det sjätte året, än de som färdigställts ett år tidigare, visar kurvan i fig. 3 en ökning från 128,8 till 137,5 motsvarande ca 6,5 %. Byggnadskostnadsindexen har under samma tid varierat från 134,8 till 136,5 motsvarande endast ca 1,5 %, vilket värde uppenbarligen icke kan vara svaret på den ställda frågan.

Ovanstående exempel torde visa att indexkurvor av den i fig. 3 antydda typen sannolikt ha ett visst intresse för belysande av byggnadskostnadernas förändring för den successivt pågående byggnadsproduktionen. Tanken att beräkna dylika kurvor har framkommit efter färdigställandet av den indexmetod för reglering av kostnadsförändringar vid husbyggnadsarbeten för vilken tidigare redogjorts i denna tidskrift (Byggmästaren 1951, 19 »Indexreglering vid byggnadsentreprenader»). Med utgångspunkt från den uppdelning av en husbyggnadsentreprenad i fyra »materialgrupper» som därvid gjordes, har följande metod för beräkning av index motsvarande den i fig. 3 antydda studerats:

Totala byggnadskostnaden inklusive installationer har fördelats på följande sätt vid prisläget den 1 januari 1950:

		Bostadshus	Förvaltningsbyggnad
Arbetslöner byggnadsarbetare	By_A	230	245
Byggnadsmaterial etapp I	By_{MI}	58	71
» II	By_{MII}	137	144
» III	By_{MIII}	93	137
» IV	By_{MIV}	212	133
Omkostnader	By_O	80	70
Summa egentlig byggnadskostnad	By	810	800
Rörinstallationer, material	VVS_M	113	116
arbete	VVS_A	37	49
Summa rörinstallationer[1]	VVS	150	165
Elinstallationer, material	El_M	26	23
arbete	El_A	14	12
Summa elinstallationer[1]	El	40	35
Summa total byggnadskostnad		1000	1000

[1] För installationerna ha omkostnaderna inräknats i dessa delposter och förutsatts variera lika med dem.

Arbetslönerna för byggnadsarbetare ha, för att få bättre överensstämmelse med verkliga förloppet, icke fördelats jämnt över byggnadstiden såsom i den i fig. 3 redovisade indexen, utan för t. ex. bostadshus med 12 månaders byggnadstid antagits fördelade på följande sätt:

Arbetslönerna ha varierat på följande sätt:

Arbetsmånad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	S:a
Arbetslön i ‰	10	15	20	25	25	25	25	20	20	20	15	10	230

1/5-46—1/4-47	1/4-47—1/5-47	1/5-47—1/4-48	1/4-48—1/4-51
92,4	96,0	98,6	100

1/4-51—1/7-51	1/7-51—1/4-52	1/4-52—
121,4	124,6	137,0

De fyra byggnadsmaterialgrupperna antagas följa de i indexmetoden för reglering av husbyggnadsentreprenader beräknade indextalen för etapp I—IV, som med utgångspunkt från den 1/1 1950 beräknats för varannan månad och publiceras bl. a. i denna tidskrift. För ifrågavarande studie ha dessa indextal beräknats även för tiden mellan den 1/1 1947 och den 1/1 1950. För ett 12-månaders bostadshus har följande antagande gjorts beträffande de olika etappernas kostnadstyngdpunkter:

Byggnadsetapp	Kostnadstyngdpunkt Antal månader efter arbetets påbörj.
I	1
II	5
III	8
IV	10

För rör- och elinstallationerna har antagits, att dessa påbörjas när etapp I färdigställts, alltså för 12-månaders hus 2 mån. efter starten, att kostnadstyngdpunkten för material ligger 1 mån. före halva installationstiden, vilket för 12-månaders hus motsvarar halva uppförandetiden för hela huset och att arbetslönerna fördela sig jämnt över hela installationstiden dvs. de sista 10 månaderna för ett 12-månadershus.

För såväl material och arbetslöner inom installationsfacken ha särskilda indexserier beräknats.

För omkostnaderna har halva byggnadstiden ansetts vara kostnadstyngdpunkt och socialstyrelsens levnadskostnadsindex antagits vara normgivande för deras variation.

För bostadshus med 9 och 15 mån. byggnadstid ha motsvarande med hänsyn till byggnadstidernas längd modifierade antaganden gjorts. Beräkning av en index av den i fig. 3 visade typen har utförts för varannan månad på sätt som visas i nedanstående exempel:

Bostadshus 12 månader.

	‰	Tyngdpunkt	Indextal	1/1 1952
By_A	230			723,1
By_{MI}	58	1/2 -51	121,6	70,5
By_{MII}	137	1/6 -51	148,6	203,5
By_{MIII}	93	1/9 -51	132,0	122,7
By_{MIV}	212	1/11 -51	137,4	291,3
By_O	80	1/7 -51	117,5	94,0
VVS_M	113	1/7 -51	125,2	141,4
VVS_A	37			41,8
El_M	26	1/7 -51	124,7	32,4
El_A	14			17,3
	1 000			1 288,0

De på detta sätt beräknade indextalen för bostadshus med 9, 12 och 15 månaders byggnadstid framgå av kurvorna i fig. 4. I fig. har som jämförelse inritats en på vanligt sätt beräknad byggnadskostnadsindex med samma utgångsläge (den 1 januari 1950 = 100). Indexkurvorna få samma förlopp som tidigare visats i fig. 3 och »fasförskjutningen» blir som väntat större vid längre byggnadstid. Kurvorna kun-

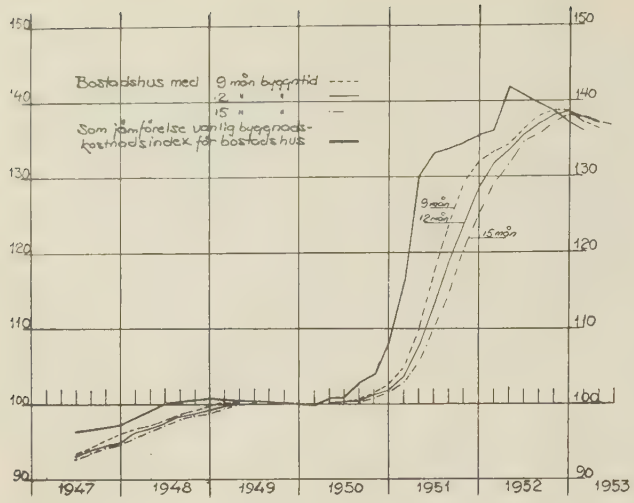


Fig. 4.

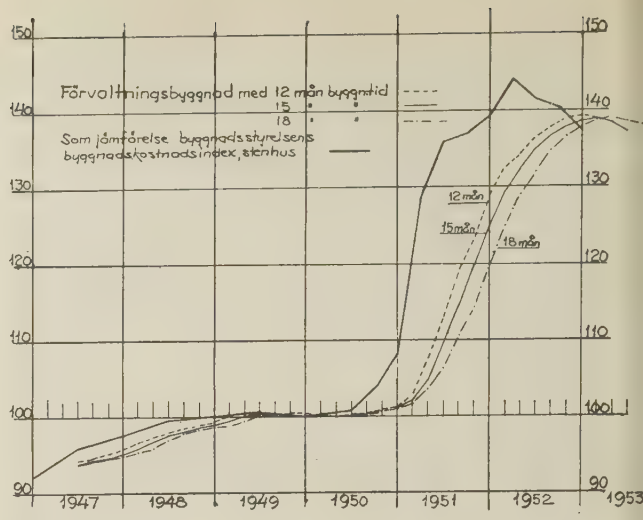


Fig. 5.

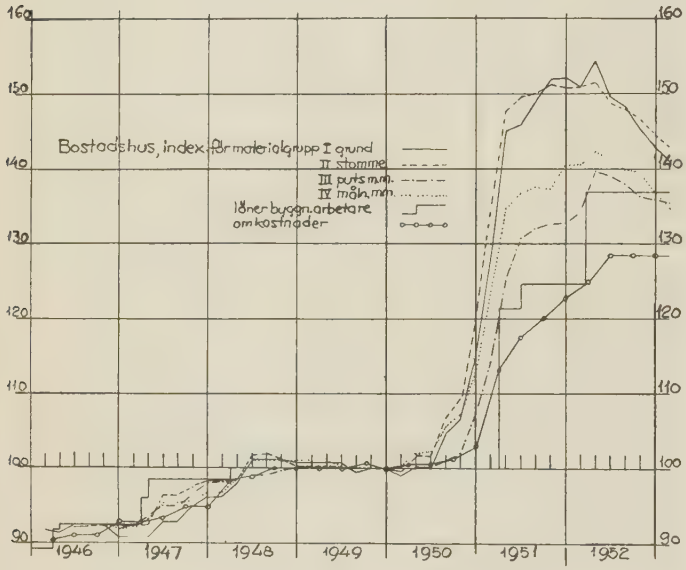


Fig. 6.

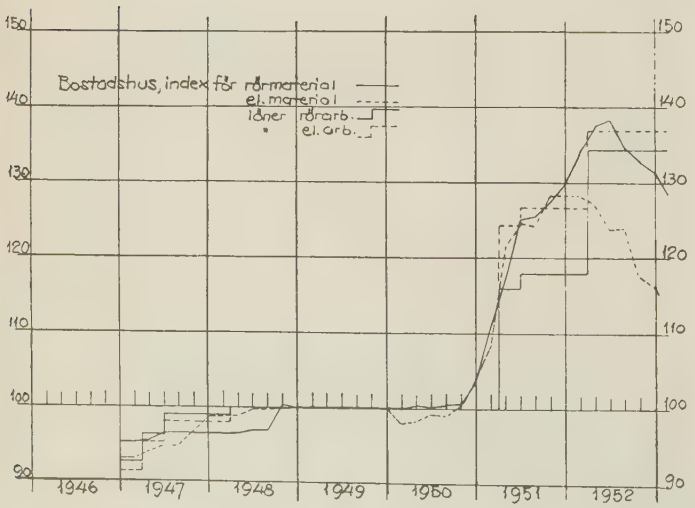


Fig. 7.

Tabell 1.

Dat.		Förvaltningsbyggnad av sten			
		Byggnadsstyrelsens byggnadskostnadsindex	Byggnadskostnadsindex med hänsyn till byggnadstid		
			12 mån.	15 mån.	18 mån.
1/7	1947	96,0	94,3	93,9	93,6
1/9			94,4	94,6	94,3
1/11			95,2	94,6	94,7
1/1	1948	97,7	95,8	95,2	94,8
1/3			96,8	95,9	95,4
1/5			97,4	96,9	95,9
1/7		99,6	98,1	97,6	97,1
1/9			98,6	98,3	97,8
1/11			99,0	98,6	98,3
1/1	1949	100,2	99,4	98,9	98,7
1/3			100,2	99,4	98,8
1/5			100,5	100,2	99,5
1/7		100,7	100,6	100,5	100,2
1/9			100,5	100,6	100,3
1/11			100,1	100,5	100,5
1/1	1950	100,0	100,1	100,1	100,5
1/3			100,0	100,1	100,1
1/5			100,1	100,0	100,1
1/7		100,8	100,5	100,3	100,2
1/9			100,5	100,5	100,4
1/10		103,8			
1/11			101,0	100,7	100,7
1/1	1951	108,4	101,4	101,1	101,1
1/3			102,9	102,2	101,7
1/4		128,8			
1/5			107,5	104,9	103,6
1/7		136,1	113,0	109,7	106,3
1/9			119,2	114,6	110,6
1/10		137,1			
1/11			123,4	120,0	114,3
1/1	1952	139,4	128,9	125,0	119,9
1/3			132,7	129,4	125,0
1/4		144,2			
1/5			134,4	132,4	129,2
1/7		141,6	136,6	135,1	132,1
1/9			137,8	136,6	134,8
1/10		140,5			
1/11			138,9	137,8	136,6
1/1	1953	137,5	139,3	138,6	137,8
1/3			139,0	138,9	138,7
1/5			138,4[1]	138,4[1]	139,0[1]
1/7				137,2[1]	138,5[1]
1/9					138,1[1]

[1] Under förutsättning oförändrade löner den 1/4 1953.

Tabell 2.

Dat.	3-vån. bostadshus av sten			
	Vanl. byggn. kostn. index	Byggnadskostnadsindex med hänsyn till byggnadstid		
		9 mån.	12 mån.	15 mån.
1/7 1947	96,3	93,5	93,2	92,9
1/9		94,4	94,1	93,7
1/11		95,4	94,6	94,2
1/1 1948	97,6	96,3	95,4	94,8
1/3		96,9	96,4	95,6
1/5		97,3	97,0	96,5
1/7	100,2	98,1	97,6	97,3
1/9		98,9	98,5	98,1
1/11		99,3	98,9	98,6
1/1 1949	100,8	99,9	99,4	98,9
1/3		100,3	99,9	99,4
1/5		100,4	100,5	100,0
1/7	100,5	100,3	100,4	100,4
1/9		100,1	100,2	100,3
1/11		100,1	100,1	100,2
1/1 1950	100,0	100,1	100,1	100,2
1/3	99,9	100,1	100,0	100,1
1/5	100,8	100,2	100,1	100,2
1/7	100,8	100,4	100,4	100,4
1/9	102,9	100,8	100,4	100,5
1/11	103,9	101,6	101,4	101,0
1/1 1951	108,4	102,7	101,9	101,7
1/3	115,9	105,0	103,6	102,9
1/5	129,9	109,8	107,4	105,5
1/7	133,2	117,0	112,9	110,0
1/9	133,8	124,0	118,9	114,4
1/11	134,6	129,3	123,6	120,3
1/1 1952	135,6	132,0	128,8	125,0
1/3	136,2	133,3	131,9	129,2
1/5	141,9	134,4	133,6	131,7
1/7	140,7	136,4	135,6	134,4
1/9	139,7	138,1	137,0	135,6
1/11	138,7	138,9	138,1	137,1
1/1 1953	137,3	138,8	138,7	138,1
1/3	136,0	137,2	137,8	137,9
1/5		136,4	137,0[1]	137,1[1]
1/7				136,8[1]

[1] Under förutsättning oförändrade löner den 1/4 1953.

na även kombineras på sådant sätt att hänsyn kan tagas till att den genomsnittliga byggnadstiden under en viss följd av år varierat såsom fallet varit under den i fig. 4 visade tidsperioden.

De på samma sätt för »förvaltningsbyggnader» beräknade indexkurvorna för byggnader med 12, 15 och 18 mån. byggnadstid framgå av fig. 5. Den i denna fig. inritade jämförelsekurvan är byggnadsstyrelsens byggnadskostnadsindex, genomsnitt för stenhus, omräknad till samma utgångsläge (den 1 januari 1950 = 100).

De i fig. 4 och 5 visade indexkurvorna redovisas siffermässigt i tab. 1 och 2.

För bostadshuset har i fig. 6 och 7 redovisats delindexkurvorna för de olika materialgrupperna samt för arbetslöner och omkostnader.

Sammanfattningsvis kan man säga att indexkurvor beräknade enligt den metod, för vilken härovan redogjorts, ge en bättre bild av det verkliga förloppet av byggnadskostnadsnivåns förändring för den successivt pågående byggnadsproduktionen. Om man vill ha bättre värden för indextalen kan man dela upp byggnadens kostnader i ett ännu större antal delposter och på samma sätt som beskrivits beräkna indextal för deposterna och välja olika kostnadstyngdpunkter för delposternas inverkan på den totala indexen. För här framlagd studie av problemet har dock ansetts tillfyllest att räkna med den indelning av byggnadskostnaderna som användes vid den s. k. indexmetoden för reglering av kostnadsförändringar vid husbyggnadsentreprenader. Som tidigare antytts ger metoden även vissa möjligheter att — förutsatt att man ej är i närheten av en kommande arbetareavtalsändring — med ganska stor visshet i förväg beräkna indextalen för byggnader som komma att färdigställas 2—4 månader efter det de senaste indextalen för den på vanligt sätt beräknade byggnadskostnadsindexen äro kända.

EN NY VÄGGKONSTRUKTION

Av civilingenjör SVR *Bo Bjurström*

DK 69.022:693.451.14

Sedan ett år tillbaka har försök utförts att framställa prefabricerade element för ytter- och mellanväggar av pappringar och plattor. De resultat, som man har kommit fram till, är så goda, att man nu har för avsikt att börja med en fabrikstillverkning. Väggarna är avsedda att användas till villor i en och två våningar.

Elementens konstruktion framgår av fig. 1—4. Mellanrummen mellan träfiberplattorna i blocken är fyllda med tätt intill varandra ställda 25 mm höga cylindrar med 70 mm diameter, i fortsättningen kallade ringar. Vid ytterväggsblocket enl. fig. 4 är dock det innersta mellanrummet fyllt med en mineralullsmatta. Träfiberplattorna är limmade vid ringarna och de omslutande träramarna. Ringarna tillverkas med de maskiner, som användas för pappburkar.

Blockens hållfasthetsegenskaper har undersökts vid Chalmers Tekniska Högskolas Institution för Byggnadsteknik.

Inverkan av vindkrafter, verkande vinkelrätt mot

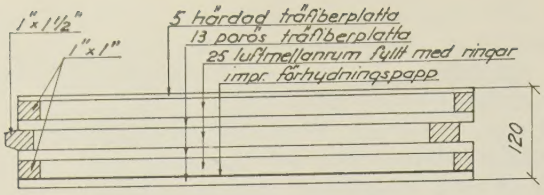


Fig. 1. Tvärsnitt genom ytterväggsblock.

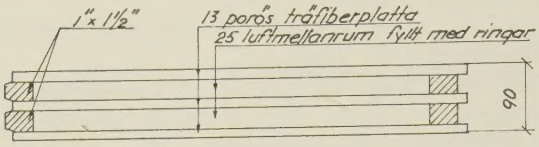


Fig. 2. Tvärsnitt genom mellanväggsblock.

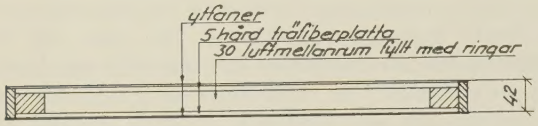


Fig. 3. Tvärsnitt genom dörr.

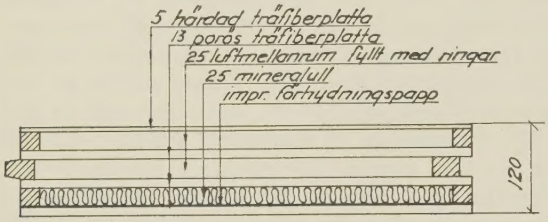


Fig. 4. Tvärsnitt genom ytterväggsblock.

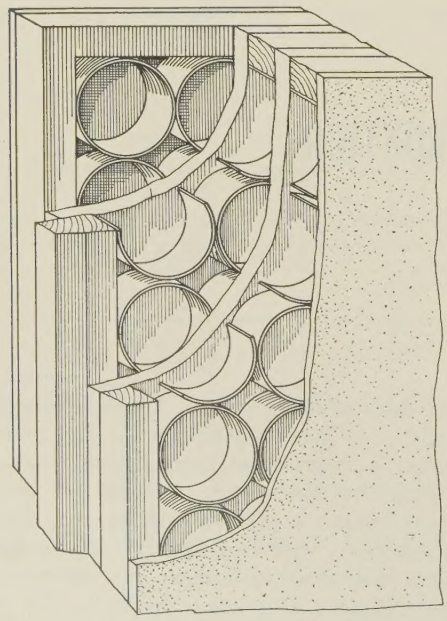


Fig. 5. Väggarnas uppbyggnad.

ytterväggen, undersöktes genom böjförsök dels med torra block, dels med block, som varit lagrade i fuktig luft i 25 dygn. Provningen utfördes med 600 mm breda block enl. fig. 1, fritt upplagda med 2 500 mm fri spännvidd. Belastningen anbringades som två linjelaster vinkelrätt mot blockets längdriktning med 500 mm inbördes avstånd och symmetriskt med avseende på blockens mittpunkt. Brottlasterna för torra block var 500 och 520 kg och för fuktlagrade 550 och 560 kg. I samtliga fall var brottorsaken, att träfiberplattornas skjuvhållfasthet överskreds.

Väggarnas förmåga att upptaga belastningar från tak och bjälklag undersöktes genom knäckförsök. Ytterväggsblocken (enl. fig. 1) tålde en knäcklast motsvarande 17,5 t/m och mellanväggsblocken (enl. fig. 2) 7,5 t/m. För att få en jämförelse knäckbelastades mellanväggsblock avstyvade med tvärreglar men utan ringar. I detta fall erhölls knäckbrott i kombination med buckling av ytbeklädnaden redan vid en last motsvarande 2 t/m.

Motståndsförmågan mot stötar och slag undersöktes genom slagförsök med en 13 kg tung halvsfärisk vikt med 150 mm diameter. Vikten fick falla fritt med den sfäriska ytan nedåt. Fallhöjden varierades från 0,3 till 2 m och slagmärkenas diameter uppmättes. Genom detta försök kunde man konstatera, att väggytorna utan nämnvärda skador tål slag om 3—4 kgm energi, under förutsättning att slaget ej utföres med spetsigt föremål. Som jämförelse kan nämnas, att en $^3/_8$" gipsplatta på reglar tålde 1,5 kg vid analoga försök.

Eftersom belastningen av vindkrafter ej torde överstiga ca 80 kg/m² och av bjälklag och tak ej 2,5 t/m, är sålunda blockens hållfasthetsegenskaper fullt tillfredsställande. Som framgår av provningsresultaten synes väggarna väl tåla en nedfuktning under en kortare tid. Provningsresultaten visar även, att konstruktionen utan ringar torde vara oanvändbar.

För att erhålla tillräckligt god värmeisolering, är det lämpligt att utföra blocken med en konstruktion enl. fig. 4. Denna ytterväggs hållfasthetsegenskaper är goda, samtidigt som dess värmegenomgångstal (k-värde), beräknat enligt BABS, är 0,53, vilket är tillfredsställande i zon II, III och IV. I block, som skall användas i zon I, måste tjockare mineralullsmatta inläggas.

En nackdel med lätta väggar är deras mindre goda ljudisolering. Vid planlösningen måste man därför ta hänsyn till detta genom att placera sovrum skilda från kök och badrum.

Väggblocken är avsedda att tillverkas med 2,6 m höjd och med bredderna 0,3, 0,6, 0,9 och 1,2 m. Härigenom erhålles en modul på 300 mm, vilket torde ge tillräcklig frihet för planlösningen. Måtten på blocken är valda med hänsyn till träfiberplattornas standardformat. För fönster och dörrar tillverkas speciella block.

Den ovan beskrivna väggtypen som tillverkas vid AB Aug. Österbergs Pappemballagefabrik, Örebro, kan närmast jämföras med de i USA vanliga »stressed skin constructions». Dessa består av ytskikt av t. ex. plywood limmade vid reglar av trä. Mellanrummen mellan reglarna och ytskikten är fyllda med värmeisolerande ämnen.

BYGGNADSBESKRIVNING, BYGGAMA 1950 OCH MASSFÖRTECKNINGAR

Diskussionsinlägg

DK 69.001.3

Framför mig på bordet ligger årgång 1936 av »Byggmästaren». Där återges ett föredrag av civilingenjör Einar Nordendahl hållet vid Stockholms Byggnadsförening över ämnet »Huru åstadkomma tidsenliga program för husbyggnadsentreprenader, dvs. program med samtliga massor uträknade och specificerade?» I detta föredrag påpekades bristerna i den tidens programhandlingar, och talaren frågade om programmen verkligen voro uppställda och utarbetade på sådant sätt, att det mödosamma och krävande uträknandet av konkurrenskraftiga och vederhäftiga anbud underlättas och förbilligas: »Dagarna efter det handlingarna för ett bygge utlämnats, sitter man på minst 20 kontor och knåpar och mäter och räknar — mer eller mindre noga — massor, ofta från svårtydda ritningar och invecklade konstruktioner, *samma slags massor på alla de många kontoren.* Först sedan man fått *massorna* klara, kan man gripa sig an med *prissättningen.* Det är förvånande, att *rationaliseringen* ej satts in här för länge sedan. Byggherren bör i programmet lämna en detaljerad mass-specifikation och ansvara för dess riktighet.»

I den efterföljande diskussionen framhöll en talare att förslag efter samma grunder varit uppe i Teknologföreningen redan 1907—08.

Ovan angivna citat kunde lika gärna vara hämtade ur senaste numret av »Byggmästaren».

Hur långt ha vi hunnit på 45 år?

Först måste man då nämna de år 1936 av Svenska Teknologföreningen m. fl. godkända »Allmänna bestämmelserna för entreprenader» som utan tvivel bidragit till att skapa en viss stabilitet ifråga om tolkningar av entreprenadkontraktet. Att dessa bestämmelser ännu i dag äro allmänt tillämpade som bilaga till programhandlingarna, är ett gott betyg för det initiativ, som då togs av berörda parter.

År 1950 tillkom ByggAMA som vi nu under några år haft tillfälle att pröva i praktiken. Jag skulle tro att ByggAMA 1950 på samma sätt som de Allmänna kontraktsbestämmelserna kommer att skapa ordning och reda vid utarbetandet av byggnadsbeskrivningar.

Ritningsmaterialet — åtminstone i de fall då kvalificerade fackmän anlitas — utföres numera fullständigare än förr och till programhandlingarna bifogas som regel, förutom huvudritningarna, även olika slag av konstruktionsritningar, detalj- och inredningsritningar, specialritningar etc.

Massförteckningar av den typ som efterlystes vid Byggnadsföreningens sammanträde år 1936 förekommer fortfarande mera sällan som programhandling.

Hur massförteckningarna lämpligen skall uppställas och fogas till kontraktshandlingarna — om de äro önskvärda — bör på nytt tagas upp till diskussion mellan olika representanter från såväl byggherrens som entreprenörens sida.

Det heter ju att ritningar och beskrivning skola komplettera varandra, men de vanligaste tvisterna ifråga om tolkningen av programhandlingarna torde gälla föreskrifterna i beskrivningen.

I nr B 9, 1952 av »Byggmästaren» har civilingenjör Thure Mannerfelt en artikel om »Massförteckningar i 1952 års upphandlingskungörelse» där han föreslår, att massor och priser skola införas *direkt* i anslutning till texten i beskrivningen.

Är detta verkligen ett lämpligt förfarande?

Man fordrar av byggnadsbeskrivningen att den, liksom övriga programhandlingar, skall vara klart och tydligt uppställd. Den skall noggrant följa samma uppställning som »Allmänna Material- och Arbetsbeskrivningen» (AMA). Vi har ju under årens lopp fått pröva olika sätt att redigera byggnadsbeskrivningar, och jag nämner några exempel: Byggnadsstyrelsens, Bildmarks, M. B. S. och nu slutligen ByggAMA 1950. Antingen man vid beskrivandet följer principen »skriv som man bygger» eller ByggAMA:s »registreringssystem», måste man lätt kunna återfinna resp. arbetsmoment. Hänvisningar i texten kommer man inte ifrån, vilket system man än väljer, därför måste beskrivaren se upp noga, så att inte otydligheter uppstå. Då är det bättre att skriva ut texten i sin helhet.

En vanlig anmärkning är, att man vid genomläsningen av en byggnadsbeskrivning i anslutning till ByggAMA, har mycket svårt att få en *samlad* uppfattning av byggnadens utförande. Detta är en brist, som lätt går att avhjälpa. Enklast sker detta genom att göra en ordentlig sammanställning av olika byggnadsdelar.

Ofta kan arbetet med beskrivningen icke påbörjas förrän mot slutet av ritningarnas färdigställande. Tiden är knapp och man börjar kanske beskrivandet med att slå upp »Bb Allmänna hjälpmedel» i ByggAMA. Rubriken låter lovande och beskrivningsarbetet går som en dans — det behövs ju bara en massa hänvisningar till byggnadsbeskrivningen, så är saken klar. Nej, tyvärr, så enkelt är det inte. Betydligt lättare går det att skriva beskrivningen, om man börjar med en i tabellform uppställd rumsbeskrivning (kapitel Z) och därefter skriver ett sammandrag i registerform över olika byggnadsdelar (dvs. kapitel Y). Gör detta på tunt linjerat ritpapper. Beskrivningen kan då påbörjas redan vid utarbetandet av huvudritningarna. Ljuskopior kan omedelbart utsändas till byggherre och konsulenter för kritik. Huvudritningar, byggnadsdelsbeskrivning och rumsbeskrivning ger nu en lättläst och klar bild av byggnadens utförande, och man får ett enkelt hänvisningssystem, som gör det möjligt att på några sekunder hitta i den fullständiga texten i såväl *byggnadsbeskrivning* som *ByggAMA.* I Göteborg ha vi istället för de rätt svårhanterliga bokstavsbeteckningarna, angivit hänvisningarna med sid.-nummer.

Från en del håll, bl. a. från arbetsledare, har framförts önskemål att AMA-texten skall medtagas i omedelbar anslutning till byggnadsbeskrivningens text, men tydligt skild från denna. Man skulle på detta sätt tvinga beskrivaren att verkligen tänka igenom vad som står i ByggAMA:s allmänna text. Av praktiska skäl tror jag det är svårt att genomföra denna redigering, men man kunde ju istället låta trycka ByggAMA i A 4 format, så att handlingarna kunde häftas samman till en enhet. En komplett byggnadsbeskrivning skulle således bestå av följande huvuddelar i nämnd ordning:

Byggnadsdelsbeskrivning i registerform (Y)
Rumsbeskrivning i tabellform (Z)
Byggnadsbeskrivning (A—X)
ByggAMA 1950 i A 4 format.

I sin artikel i tidskriften har ingenjör Mannerfelt anfört att man kan eliminera eventuella motsägelser mellan massförteckningar och beskrivningar genom att sammanställa dem till en enda s. k. beskrivande massförteckning (BeMa).

Av vad som ovan anförts torde framgå att en fullständig byggnadsbeskrivning blir ett rätt omfattande dokument även utan massförteckning. Eftersom kostnadsberäkningsstadiet och slutuppgörelsen omfattar en relativt kort tid i förhållande till hela byggnadstiden, anser jag att den av byggherren garanterade massförteckningen kan göras tillräckligt noggrann även som *bilaga* till beskrivningen.

Det torde inte vara nödvändigt att överlämna prisuppgifter och massförteckningar till andra parter än byggherre, entreprenör och arkitekt, och varför skall man då i beskrivningstexten släpa med sig omfattande sifferkolumner till ingen annan nytta än att beskrivningen blir tjock som en lagbok. Ha vi nu med mycken möda, med anlitandet av över 200 framstående fackmän, utarbetat en ByggAMA, och prövat den i praktiken, låt oss då i stället förbättra det som är oklart eller ofullständigt.

Det är mig inte bekant, om en revidering av ByggAMA planeras. I vissa fall vore det kanske till nytta, detta gäller t. ex. kapitlen om betonggolv, putsningsarbeten, beläggningsarbeten m. m. Herrar byggfackmän uppmanas ju av samarbetskommittén att framlägga förslag till förbättringar av AMA-texten.

Idealprogrammet kan väl ingen av oss förverkliga, och frågan om hur omfattande eller knapphändigt ett program skall vara, blir väl alltid föremål för diskussion. Vad vi kunna göra är, att genom ett väl genomtänkt system uppställa programhandlingarna så tydligt som möjligt, så att de ekonomiska uppgörelserna kunna ske på en sund och rättvis basis.

Ragnar Nilsson

Ett kort genmäle

Byggnadsingenjör Ragnar Nilssons ovanstående diskussionsinlägg med anledning av min artikel i Byggmästaren 1952, B 9 om »Massförteckningar i 1952 års upphandlingskungörelse — en nyhet med förpliktelser» är mycket välkommet — främst på grund av att ingenjör Nilsson torde vara en av landets mest meriterade byggnadsledare och kontrollanter. Talande bevis härför är exempelvis Park Avenue-komplexet i Göteborg, och det skulle vara värdefullt om ingenjör Nilsson hade tillfälle att återkomma med ytterligare inlägg.

Ämnet entreprenadhandlingar är ju f. n. mycket brännande. Den nyligen avhållna kursen på Svenska Teknologföreningen syftade främst till att »ge deltagarna en handledning i sättet att åstadkomma goda entreprenadhandlingar».

Belysande för att man på sina håll — som också ingenjör Nilsson berör — på 45 år icke hunnit något längre stycke på väg är att i nämnda kursprogram bl. a. saknades:

icke blott de goda rekommendationer ingenjör Nilsson anfört i sitt diskussionsinlägg beträffande en komplett byggnadsbeskrivning,

men även 1952 års upphandlingskungörelses metod »med priset bestämt efter av myndighet angivna kvantiteter (massförteckningar)»

utan kanske framför allt den positiva giv som representerar erfarenheter från vårt lands rutinerade arkitekter.

Till hösten planeras emellertid nya kurser om entreprenadhandlingar i Göteborg och ett par andra platser i Sverige. Såsom tongångarna på sistone utvecklat sig i dessa frågor kommer dessa kursprogram med all sannolikhet att berikas med erfarenheter från bl. a. ovannämnda tre betydelsefulla områden.

Gentemot ingenjör Nilssons diskussionsinlägg ber jag få framföra ett par synpunkter:

1. Metoden med massförteckningar som primärunderlag och *icke* som bilaga till beskrivningen förekommer sedan årtionden i framför allt England, och på senare tid även i Norge.
2. Att denna metod »är önskvärd» även i Sverige, bland dem som har att ta ansvaret för attestering och utbetalning av de sammanlagda anläggningskostnaderna, visar just de nya riktlinjerna i upphandlingskungörelsens § 4, första stycket.
3. Det är en hart när omänsklig uppgift för projektören att med den hetsjakt, som vidlåder vår tid, åstadkomma full överensstämmelse mellan ritningar och beskrivningar. Entydigt *anbudsunderlag* kan skapas genom en bindande massförteckning.
4. ByggAMA 1950 är f. n. föremål för revidering. För dem som givit sig tid att tränga in i detta verk framstår ByggAMA 1950 mycket värdefullt att arbeta vidare på. — Tyvärr är emellertid (av olika anledningar) en hel del av de »över 200 framstående fackmännen» galjonsfigurer i detta sammanhang — enligt vederhäftig utsago. I annat fall hade exempelvis sådana uttryck som »*arbeten med stänger*» och »*sakvaror*» icke lanserats. Dessa uttryck utgör ett av kritikens starkaste vapen.

Det finns åtskilligt mera att anföra i desa frågor, vartill jag återkommer senare.

Thure Mannerfelt